Aus der chirurgischen Veterinärklinik in Giessen.

FOLGEZUSTÄNDE
DER
NEUREKTOMIEN BEI PFERDEN.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der
veterinär-medizinischen Doktorwürde
der
vereinigten medizinischen Fakultät
der
Grossherzoglich Hessischen Ludwigs-Universität zu Giessen
vorgelegt von

HEINRICH LEOPOLD MONNARD
approb. Tierarzt aus Darmstadt.

Giessen 1907
Hof- und Universitäts-Druckerei Otto Kindt.

Aus der chirurgischen Veterinärklinik in Giessen.

FOLGEZUSTÄNDE
DER
NEUREKTOMIEN BEI PFERDEN.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der
veterinär-medizinischen Doktorwürde
der
vereinigten medizinischen Fakultät
der
Grossherzoglich Hessischen Ludwigs-Universität zu Giessen
vorgelegt von

HEINRICH LEOPOLD MONNARD
approb. Tierarzt aus Darmstadt.

Giessen 1907
Hof- und Universitäts-Druckerei Otto Kindt.

Gedruckt mit Genehmigung der vereinigten medizinischen Fakultät zu Giessen.

Referent: Prof. Dr. Pfeiffer.

Bei der grossen wirtschaftlichen Bedeutung, welche die Nervenschnitte beanspruchen, ist es nicht wunderbar, dass die Literatur hierüber besonders angewachsen ist. Dieser Umstand könnte dazu verlocken unter geeigneter Zusammenfassung aller Angaben eine allgemeine Statistik aufzustellen, aus welcher der Prozentsatz des dauernden oder vorübergehenden Erfolges dieser Operation zu ermitteln wäre. Dieser Lockung werde ich widerstehen, weil aus naheliegenden Gründen vorauszusehen ist, dass das statistische Ergebnis den wirklichen Verhältnissen auch nicht annähernd entsprechen kann, die Erfolge der Operationen sich vielmehr in der Wirklichkeit viel günstiger darstellen, als in der Statistik. Eine Statistik würde die Nervenschnitte unrechtmässig diskreditieren. Wohl aber scheint es mir trotz der Fülle der Abhandlungen, welche nicht nur eigene Erlebnisse bringen, an der Zeit zu sein, das Material nach bestimmten Gesichtspunkten zu ordnen und unter Gegenüberstellung differenter Ansichten und Beobachtungen einen Überblick über den gegenwärtigen Stand strittiger Fragen zu geben. Ich hoffe, dass hierdurch die letzteren einige Klärung erfahren werden. Diesen Erörterungen sollen sich noch eine Reihe von Fällen von sogenannten Doppelneurektomien bei Spat anschliessen, welche in der chirurgischen Veterinär-Klinik in Giessen zur Operation gelangt sind. Diese Fälle beanspruchen noch deshalb ein besonderes Interesse, weil ihr Verlauf durch Fragebogen, soweit dies möglich war, ermittelt worden ist.

Die Folgen der Neurektomie teilt Frick ein in solche, welche immer und in solche, welche unter Um-

ständen eintreten. Konstante Folgen der Neurektomie sind nach ihm

1. Gefühllosigkeit des betreffenden Teils der Gliedmasse,

2. Erweiterung der Blutgefässe.

Dass Gefühllosigkeit eintritt, beweist die Tatsache, dass teils bereits vorhandene teils neu entstandene Krankheiten (Steingallen, Vernagelung, Nageltritt, Eiterung, Knochenbrüche, Sehnenzerreissungen etc.) zu Komplikationen mit destruktivem Charakter führen, die erst bemerkt werden, wenn es zu spät ist. Während nicht neurektomierte Pferde Krankheiten des Hufes durch Schmerzen kundgeben, fällt diese Erscheinung nach der Nervendurchschneidung fort. Arloing meint auf Grund eigener Erfahrungen auch, dass die sonst so ausgezeichnete Operation hin und wieder zu ungünstigen Folgezuständen Anlass gäbe, die unvermutet auftauchten und nicht zu vermeiden wären. Eine des Nerveneinflusses auch nur teilweise beraubte Extremität kann sich weit weniger leicht gegen die verschiedenartigen von aussen kommenden Schädigungen schützen, als eine normale. Wie Pensch mitteilt, sind Eiterungen solcher Hufe von ihm wiederholt gesehen worden. Sie entstanden durch das Auflegen zu heisser Hufeisen, das von den Tieren nicht empfunden und daher nicht abgewehrt wurde. Diese Ansicht wird noch von anderen Autoren wie Pfeiffer, Arndt, Nocard und Hering geteilt. Der Huf des operierten Fusses erfordert besondere Vorsicht sowohl beim Beschlagen als auch beim Gebrauche, weil das Tier, durch die Unempfindlichkeit des Organs getäuscht, krankhafte Vorgänge nicht wie sonst durch Lahmheit andeutet; es soll daher der Huf jeden Tag ausgeräumt und nachgesehen werden, ob nicht ein Nagel, Stein oder dergl. eingetreten worden ist. Beim Beschlagen ist auf etwaige Trennungen der Hornwand, Steingallen, Stiche mit dem Nagel usw.

acht zu geben, um frühzeitig ihren Folgen vorbeugen zu können.

Auch Tillmanns sagt in seinem Lehrbuch der allgemeinen Chirurgie: Die Symptome nach Durchtrennungen peripherer Nerven bestehen in entsprechender Funktionsstörung des betreffenden peripheren Nerven, also in Sensibilitäts- und Motilitätsstörungen. Vom Zentrum abgetrennte Nervenfasern verlieren nach einiger Zeit ihre Erregbarkeit, sie fallen einer fettigen körnigen Degeneration anheim und zwar das ganze abgetrennte Nervenstück bis in seine feinsten peripheren Verzweigungen. Die Sensibilitätsstörungen sind nach Nervendurchtrennungen beim Menschen nicht so ausgeprägt, da schnell Anastomosen gebildet werden können, oder event. der benachbarte unverletzte Nerv die sensible Leitung vicariierend übernimmt. In der Haut, besonders z. B. an den Fingern und im Gesicht, findet eine innige Anastomose der feineren Nervenverzweigungen statt. Die einzelnen Empfindungsqualitäten scheinen sich nach Nervenverletzungen verschieden zu verhalten. Zuweilen beobachtet man, dass sämtliche Empfindungsqualitäten, d. h. das Tast-, Temperatur- und Schmerzgefühl nach der Neurektomie erloschen oder mehr oder weniger erhalten sind, in anderen Fällen ist nur der Tastsinn erhalten, während Schmerz- und Temperaturgefühl aufgehoben sind. Gleich nach Verletzungen sind die Sensibilitätsstörungen noch am ausgesprochensten, nach 4—6 Tagen bessern sich die sensiblen Lähmungserscheinungen, ohne dass man daraus auf eine Regeneration an der Verletzungsstelle der Nerven schliessen dürfte, ja die Sensibilitätsstörung verschwindet auch dann mehr oder weniger, wenn in der Tat keine Vereinigung der betreffenden durchtrennten Nervenenden stattgefunden hat.

Dischereit tritt fast allein diesen Ansichten entgegen und bestreitet sie scharf. Bei allen operierten Pferden hat er feststellen können, dass in der Haut

des Fusses und im Huf die volle Sensibilität erhalten geblieben ist, sodass selbst die eingehendste Untersuchung in dieser Beziehung einen Unterschied zwischen der operierten und nicht operierten Gliedmasse nicht nachzuweisen vermochte. Demnach können den Verzweigungen des inneren und äusseren Astes vom Medianus, welche in der Kronenwulst, der Fleischwand, der Fleischsohle und dem Fleischstrahlende liegen, sensilbe Funktionen nicht zukommen. So ging ein vor einem Jahre wegen Entzündung des Hufbeinbeugers operiertes Pferd an einer Vernagelung einige Tage lahm. Dass das Gefühl in dem operierten Beine noch nicht vollständig geschwunden sein kann, zeigen uns auch 3 Fälle, die von Nocard beobachtet worden sind. Drei Pferde erlitten nach der Operation Verletzungen im Hufe, worauf man durch das Lahmen aufmerksam wurde. Es ist dies eine Erscheinung, so fährt er fort, welche schwer zu erklären ist, nachdem doch die Nervenleitung durch die Operation unterbrochen wurde. Auch mit der Hufuntersuchungszange lässt sich am Huf Gefühl feststellen. Wiederholt hat er Lahmheit dadurch hervorgerufen, dass er in den Strahl des operierten Fusses einen Nagel bis in die Weichteile hineintrieb. Es müssen somit die sensiblen Nerven der Hufmatrix von anderen Nerven herkommen, und zwar natürlich von den Hautnerven (dem äusseren Hautnerven nervus cutanenus externus) den oberen äusseren Hautnerven (nervi cutanei externi superiores) und dem Hautzweig der Ellenbogennerven.

Da die Hufmatrix eine Fortsetzung der Haut ist, so liegt die Vermutung nahe, dass von denselben Nerven, welche die Haut versorgen, auch die Hufmatrix ihre Sensibilität erlangt. Durch das Fortbestehen der Sensibilität des Hufes ist der negative Erfolg der Operation bei Zwanghuf und Hornsäule erklärlich; auch die ähnlich verlaufenden Fälle von chronischer Hufgelenkslahmheit und Schale finden darin ihre Erklärung, denn in vielen Fällen von

Schale drängen die Auflagerungen des Kronbeins die Hufkrone auseinander und erzeugen Schmerzen in der Hufmatrix. Bei der chronischen Hufgelenkslahmheit kann man annehmen, dass durch Osteophytenbildung am Strahlbein und durch den entzündlichen Vorgang an der Bursa podotrochlearis diese Organe grösser werden, sodass der für sie in der Hufkapsel bestimmte Raum zu klein ist und demnach indirekt ein Druck auf die sensibel gebliebene Hufmatrix ausgeübt wird. Dass die Verhältnisse nicht immer so liegen und dass man häufig bei der chronischen Hufgelenkslahmheit durch Neurektomie des N. medianus die Lahmheit aufheben kann, ist bekannt.

Auch von Pfeiffer wurde in hiesiger Klinik ein Fall beobachtet, der ca. 4 Wochen nach der Doppelneurektomie bei Spat (N. peroneus und tibialis anterior) zu einer starken Schwellung in der Umgebung des Sprunggelenkes führte und mit vorübergehender hochgradiger Lahmheit verbunden war. Seine Erklärung findet er darin, dass die hochgradige Lahmheit infolge des Druckes der Schwellung auf andere nicht durchschnittene sensible Nerven (N. peroneus superficialis, N. cutaneus surae etc.) zurückzuführen ist. Die Lahmheit schwand nach ca. 3 Wochen wieder, und das Pferd ist noch heute vollständig brauchbar. Wenn es nach diesen Beobachtungen auch nicht wunderbar erscheinen kann, dass trotz der Durchschneidung der sensiblen Hauptnerven bei Verletzungen oder Entzündungen der Hautgebilde infolge direkter Irritation der Hautnerven und bei Schwellungen durch indirekte Beeinflussung derselben Lahmheiten auftreten, so bleiben doch noch viele Fälle von Lahmheiten aufzuklären, die kürzere Zeit nach der vollständigen Neurektomie plötzlich entstehen, ohne dass die obigen Ursachen in Frage kommen.

Die Aufhebung der Empfindung nach der Neurektomie beeinflusst auch die Art des Auftretens der Pferde. Sie bewirkt zunächst, dass die Pferde die operierten Glied-

massen über das normale Mass ihrer Fähigkeit hinaus benutzen und es nicht in der Gewalt haben, den Mittelweg zwischen der aktiven und passiven Tätigkeit einzuschlagen. Es entgeht ihnen die Kontrolle über das Mass von Können, dessen Beurteilung in den normalen Verhältnissen der Bewegung, in der Empfindung gegeben ist. Die Gliedmassen führen nur passive Bewegungen aus, ohne dass die Beuge- und Streckapparate sich kompensieren. Die Folge davon ist eine Hyperflexion, bei welcher die Beugeapparate über ihre Leistungen benutzt werden. Diese Anomalie findet dann in Zerreissungen von Sehnen und Brüchen von Knochen ihren Ausdruck. Dieses Missgeschick erfuhren schon Tierärzte, welche die Neurektomie zuerst ausführten. Ferner werden gewisse Gangarten durch die Operation noch verschlechtert, indem z. B. Reitpferde, die mit den Vorderfüssen niedrig über den Boden gehen, nach der Operation leichter anstossen, als solche, welche unter gleichen Verhältnissen eine hohe Aktion ausführen. Am ungeeignetsten für die Neurektomie sind Pferde mit bodenweiter und zehenweiter Stellung. Diese liefern erfahrungsgemäss das grösste Kontingent für Zerreissungen der Hufbeinbeugesehne und Knochenbrüche, weil bei dieser Stellung die genannten Teile nicht gleichmässig und in gerader Richtung belastet werden. Auch wird vielfach die Beobachtung bestätigt, dass die solchen Pferden innewohnende Neigung zum Streichen sich erheblich erhöht, weil durch das rücksichtslose Durchtreten der Abstand der Gliedmassen sich verkleinert, und der Bogen der Bewegung noch freier ausgeführt wird, als in gesundem Zustande. (Peters).

Hirzel erwähnt ebenfalls, dass bei ausgesprochenen Hornabweichungen des Hufes oder bei bedeutenden Stellungsanomalien des unteren Extremitätenendes, wobei es zu ungleichmässiger Verteilung der Körperlast oder zur Entwickelung abnormer Spannungen im Hufe kommt, die

Gefahr gegeben ist, das die Einwirkung der nicht mehr empfundenen Belastung zu Quetschungen und Zerrungen der Weichteile führt, denen sich dann infektiöse, eitrig-jauchige Entzündungsprozesse und eventl. Ausschuhen anschliessen. Mit Bestimmtheit glaubt er daher behaupten zu dürfen, dass nicht trophische durch die Neurektomie veranlasste Störungen, sondern rein mechanische Wirkungen diese Folgezustände verursachen. Es sind demgemäss von der Vornahme der Neurektomie Pferde mit Zwang-, Voll-, Flach-, Schiefhufen, mit Stellungsanomalien und endlich Tiere mit grossen Hufknorpelverknöcherungen auszuschliessen. Frick fügt dieser Liste noch Pferde mit spitzgewinkelten Hufen, niedrigen umgewickelten Trachten und dünnen Wänden hinzu. Andere Autoren wie Pflanz, Vennerholm und Nocard wollen trotzdem den Nervenschnitt bei Zwanghuf mit gutem Erfolg ausgeführt haben. Derselbe soll sogar den Vorteil gewähren, dass der früher enge oder der Zwanghuf sich erweitert und seine normale Form annimmt, da das Pferd nach Beseitigung der Lahmheit wieder vollkommen auf den Huf auftritt. Wenn man berücksichtigt, dass bei spitzgewinkelten Hufen der Einfluss der Körperlast zur Zwanghufbildung wesentlich beiträgt, erscheint die Begründung dieser Auffassung wenig verständlich. Frick-Hettstedt erwähnt ausführlicher die Art der Belastung nach der Operation. Die meisten Fachmänner geben nun an, dass neurektomierte Pferde die betreffenden Gliedmassen stärker benutzen, fester auftreten, d. h. rücksichtsloser gebrauchen. Bekanntlich hängt der Stoss, welchen der Beugeapparat bei der Belastung empfängt, nicht allein von der Kraft ab, mit der das Pferd die Gliedmassen auf den Boden aufsetzt, sondern auch die Stellung des Fessels und die Beschaffenheit des Bodens (ob eben oder geneigt, ob weich oder hart) bedingen ganz wesentlich die Stärke dieses Stosses. Sieht man aber von der mangelhaften (weiten) Fesselstellung ab,

so muss immer noch der Grad des Stosses, die Aktion der Gliedmasse und die Bodenart berücksichtigt werden. Frick geht von der Annahme aus, dass nach der Neurektomie der Beugeapparat stärker in Anspruch genommen wird, als vor derselben; denn die vorher vorhandene Lahmheit war durch eine Schonung des schmerzhaften Teiles und mithin auch des Beugeapparates bedingt. Die Beobachtung lehrt nun, und das ist auch die Ansicht von Fröhner, Hering und Vennerholm, dass Reitpferde nach der Operation einen harten, unangenehmen Gang mit der betreffenden Gliedmasse besitzen. Nach Very sollen Traber nach der Operation nicht mehr traben können. Demnach ist anzunehmen, dass die Benutzung der Gliedmasse und mithin der Stoss, welchen der Beugeapparat empfängt, die Grenze des Normalen übersteigt. Zieht man nun bergige harte Strassen und hohe Schenkelaktion in Betracht, so muss zugestanden werden, dass der Beugeapparat an und für sich schon mehr in Anspruch genommen wird. Erkennt man diese Auffassung an, so ist es begreiflich, dass die Beugesehne den an sie gestellten Anforderungen nicht gewachsen ist, d. h. dass die Benutzung der Gliedmasse eine verhältnismässig zu starke und rücksichtslose ist. Es dürfte demnach auch nicht zweifelhaft sein, dass die Ursache für die Zerreissung der Hufbeinbeugesehne nach der Neurektomie in mechanischen Momenten zu suchen ist, und dass letztere eine Folge des mangelnden Gefühls sind. Möller und Jacoulet halten die allgemein verbreitete Meinung, neurektomierte Pferde seien im Gebrauch unsicher, für falsch, denn bei Rennpferden, die späterhin wieder zu Hindernisrennen geritten worden sind, habe sich nie der geringste Übelstand gezeigt.

Auch Dischereit tritt für die Medianus-Neurektomien dieser Ansicht bei und sagt: Bei dieser Art der Operation sieht man niemals den unsicheren, gespannten

Gang, das starke, schonungslose Auftreten und den harten, prellenden Trab, wie es bei Pferden nach der Durchschneidung des Sohlennerven (Volarnerv) beobachtet wird. Die Sicherheit im Gang und in der Aktion ist durch die Durchschneidung des Nerven in keiner Weise beeinträchtigt worden. Dem sachverständigen Reiter bleibt jedenfalls die geringste Verschiedenheit in der Aktion der einzelnen Füsse nicht verborgen, auch wenn beim Vorführen auf dem Pflaster der Gang einwandsfrei erscheint.

Als weitere konstante Folgen der Neurektomie führt Frick die Erweiterung der Blutgefässe der vom durchschnittenen Nerven versorgten Teile an. Die Erweiterung der Gefässe in dem Gebiete des durchschnittenen Nerven ist experimentell durch Brauell, Schiff u. a. festgestellt. Hausmann fand demgegenüber, dass nach der Durchschneidung des N. tibialis die heftige Pulsation infolge einer künstlichen Hufwunde sofort nachliess. Die Beobachtung steht mit Wahrscheinlichkeit einzig da, denn auch Peters fand bei einem Vollblutpferde, dessen Schienbeinarterien an allen 4 Füssen nicht pulsierten, nach der Durchschneidung des N. medianus des linken Vorderfusses eine sofort auftretende volle deutliche Pulsation der Schienbeinarterie des operierten Fusses, während dieselbe an den übrigen 3 Gliedmassen, wie vor der Operation nicht zu fühlen war. Bei einem anderen Pferde, dem der rechte N. medianus durchschnitten war, fand Peters bei ganz gesunder Beschaffenheit des Beugeapparates und aller Teile der Gliedmassen und des Hufes ausser der Schale, wegen welcher $^3/_4$ Jahre vorher die Operation ausgeführt war, die grosse Schienbeinarterie stark erweitert und stark pulsierend, während die der linken Seite sich der Wahrnehmung entzog. Diese Beobachtungen decken sich auch vollständig mit den in der Physiologie hierüber bekannten Tatsachen, nach welchen jeder grössere gemischte Nerv sowohl gefässerweiternde als auch gefässverengernde

Fasern enthält. Durch Versuche am Hunde ist ausserdem nach der Durchschneidung des N. ischiadicus beobachtet worden, dass die Erweiterung der Gefässe nur für wenige Tage anhält und später wieder verschwindet. Um diese Erscheinung erklären zu können, haben die Physiologen vasomotorische Zentren in der Gefässwand selbst angenommen, welche erst nach Unterbrechung der Leitung in den grösseren Nerven ihre Funktion antreten sollen. Indes reichen diese Zentren beim Pferde nicht aus, um eine genügende Regulation der Zirkulation zu bewirken, wie die üblen Erfahrungen der Neurektomie bei Pferden genugsam lehren. Aus der Erfahrung hat sich daher die von Hering, Servatius, Overbeck, Paimans und Hobday empfohlene Methode, beide Seitennerven einer Gliedmasse nicht zu gleicher Zeit, sondern in längeren Zwischenräumen (im Verlauf von 2—4 Wochen) zu durchschneiden, ausgebildet. In gleicher Weise sollen auch die Nerven beider Vordergliedmassen erst nach längerem Zwischenraum getrennt werden. Durch die Ausschaltung der vasomotorischen Nervenfasern wird zunächst neben der Gefässerweiterung mit ihrem Einfluss auf Blutdruck und Blutstrom einem leichteren Austritt der Bestandteile des Blutes Vorschub geleistet. Nach Brown-Sequard soll nach der Durchschneidung des Plexus brachii das Venenblut des Armes arteriell werden. Eine stärkere Füllung und vermehrte Pulsation an der Schienbeinarterie des operierten Fusses hat Dischereit wiederholt eine Zeit lang wahrgenommen, ohne dass entzündliche Vorgänge innerhalb der Hufkapsel vorhanden waren. Er bringt dies ebenfalls mit einer zeitweisen Aufhebung des Gefässtonus in Verbindung.

Inwiefern die Zirkulationsveränderung nach der Neurektomie zu schweren Komplikationen führen kann, werden wir später bei den einzelnen Folgen der Neurektomie näher betrachten.

Eine Folge der Gefässerweiterung ist die reichlichere Ernährung der betroffenen Teile. Es findet also, wie Frick bemerkt, eine Überernährung statt. Tatsache ist, und darin stimmen die meisten Autoren überein, mit Ausnahme Hirzels, dass nach der Operation das Hufhorn bedeutend rascher wächst. (Servatius, Goldmann, Harger.) Harger schreibt hierzu, dass der Huf zu langer Zehe und hohen Trachten geneigt sei; die Wand und die Sohle seien manchmal 2 mal so stark als an dem nicht operierten Hufe. Dieselbe Ansicht, dass eine aussergewöhnliche Produktion aller der von den nervösen Einflüssen beraubten Gebiete stattfinde, vertritt Peters. Besonders gilt dieses von der Produktion des Hufhorns, das in manchen Fällen derartig schnell wächst, dass der Huf noch einmal so oft beschlagen werden muss, als der andere nicht operierte. Die Strahlfäule sah er bei einem Zwanghufe nach der Neurektomie schwinden, sodass der Strahl voll und kräftig wurde und eine öftere Beschneidung notwendig machte. Hierbei war das Horn nicht bröcklig und krank, sondern vollsaftig, wie bei überreicher Ernährung.

Goldmann hatte Gelegenheit, einmal bei einem flachhufigen Pferde eine stärkere Wölbung der Sohle nach oben zu beobachten. In dieser Überernährung und Hyperämie nach der Operation glaubt Frick den Grund gefunden zu haben, dass für den Verhornungsprozess der neugebildeten Epithelien eine kürzere Frist gewährt wird. Derselbe fällt alsdann wahrscheinlich mangelhaft aus, sodass die Verbindung zwischen Matrix und Hornschuh lockerer ist als unter normalen Verhältnissen. Wirken nun mechanische Insulte hierauf ein, so erscheint es erklärlich, dass ein Verlust des Hornschuhs eintreten kann. Nur selten wird diese Überproduktion so stark, dass dadurch Verbildungen entstehen (Möller). Unangenehme Folgen hat die Überernährung an den Sehnen und dem Bandapparate. Die Sehnen und Bänder büssen nach der

Neurektomie ihr festes Gefüge ein, sie werden dicker, feuchter und zeigen sich von Gefässen durchzogen. Hierdurch sind sie leichter zu Zerreissungen geneigt. Dass zu dieser causa interna (Überernährung) noch eine causa externa (mechanisches Moment resp. Art der Belastung nach der Operation) kommen muss, ist selbstverständlich. Wenn nur das mechanische Moment, d. h. die Anspannung der Sehne bei der Belastung kräftig genug ist, so erfolgt, wie schon früher bemerkt, die Zerreissung immer. Auch Hering konstatierte, dass die Beugesehnen in einzelnen Fällen nach der Nervendurchschneidung so mürbe wurden, dass die erwähnten Folgen eintraten. Die Gefässerweiterung kann ferner durch Ansammlung von grossen Flüssigkeitsmengen in die Erscheinung treten. In diesem Falle leidet besonders die Sehnenscheide der Hufbeinbeugesehne.

Ein Pferd edler Abstammung bekam nach Durchschneidung beider Schienbeinnerven des linken Vorderfusses im Laufe eines halben Jahres eine bedeutende Extension der Sehnenscheide des Hufbeinbeugers neben Hypertrophie der äusseren Haut. Das Pferd wurde deshalb getötet und die Autopsie ergab, dass die erwähnte Sehnenscheide in ihrem ganzen Umfange mit einer dünnflüssigen, wasserklaren, grossen Quantität Synovia prall gefüllt war. An dem synovialen Blatte waren makroskopisch und mikroskopisch keine Veränderungen nachzuweisen. Das subsynoviale Gewebe war verdickt und enthielt auch noch serumartige klare Flüssigkeit. Nicht selten sind auch die Synovialkapseln der Gelenke etwas verdickt und die Gelenkknorpel zeigen geringe Usuren (Peters). Tillmanns beobachtete ebenfalls nach Neurektomien Ernährungsstörungen der Haut, wie Schorfbildungen, Geschwüre, Gangrän, besonders an den Fingerspitzen. Die Haut ist ödematös, blaurot oder abnorm blass. Auch am Periost und Knochen sah er öfters entzündliche und trophische Stö-

rungen. In den Gelenken kommt es zu serösen Transsudationen in der Form von chronischem Hydarthros oder subakutem Gelenkrheumatismus, zu adhäsiver Gelenkentzündung, hier und da mit Ausgang in Ankylose. Alle zuletzt erwähnten Erscheinungen an den Knochen und Gelenken treten natürlich erst spät nach nicht geheilten Nervendurchtrennungen auf. Die elektrische Erregbarkeit der durchtrennten Nerven und Muskeln nimmt gradatim ab und erlischt schliesslich gänzlich. Hobday empfiehlt die Neurektomie des Nervus tibialis posterior bei Sehnenerkrankungen, wünscht aber beachtet zu sehen, dass dieser der Ernährungsnerv für die Sohle ist. Nach der Durchschneidung desselben kann nach Hobday Ausschuhen des Hufes mit gelatinöser Degeneration und eventuell Ruptur der Sehnen erwartet werden. Arndt führt ein schönes Beispiel an, wie durch den aufgehobenen Nerveneinfluss Ernährungsstörungen zu Stande kommen.

Durch einen Schnitt an der Beugeseite des linken Vorderarms bei einem Manne waren die sämtlichen Weichteile, Gefässe und Nerven durchtrennt. Nach etwa 4 Wochen entwickelte sich an der durch Watte vor Druck geschützten Hohlhand eine Ulceration, welche weiter um sich griff und offenbar ein Dekubitusgeschwür darstellte Er führte die Entstehung auf den aufgehobenen Nerveneinfluss zurück Auf diesen stark beeinträchtigten, teilweise aufgehobenen Nerveneinfluss hin entwickelte sich unter der Einwirkung eines höchst geringfügigen Druckes der Dekubitus, und als Reaktion seitens des übrigen Organismus eine entzündliche Reizung an dieser Stelle mit Neigung zu molekulärem Zerfall. Die neuroparalytische Entzündung wird dadurch von neuem wieder in ihrem Dasein bewiesen, zugleich aber auch in ihrem Wesen erhellt. Infolge des Mangels gehöriger nervöser Beeinflussung werden die Gewebe so widerstandslos, dass sie jedem, in den ausgebildetsten Fällen auch dem geringfügigsten Reize,

der unter normalen Verhältnissen kaum oder überhaupt nicht zur Wahrnehmung kommt, zum Opfer fallen. Die neuroparalytische Entzündung, für welche nicht bloss der Gefühlsmangel und die durch denselben hervorgerufene Bedürfnislosigkeit die schädigenden Reize abzuhalten, beziehentlich zu entfernen, verantwortlich gemacht werden kann, sondern in erster Reihe die Widerstandslosigkeit entnervter Gewebe, beweist darum aber auch die Abhängigkeit der einzelnen Gewebe und ihrer Elemente, der Zellen, von der jeweiligen Innervation derselben. Und das beweist wieder, dass die einzelnen Zellen des Körpers mit den Nerven in Zusammenhang stehen müssen. Zu derselben Zeit, wo die besprochene Verschwärung in der Hohlhand sich ausbildete, wurde auch eine rasch zunehmende Schwellung der Gelenke der Finger, mit Ausnahme der des Daumens bemerkbar. Vornehmlich waren es die des Mittel-, des Zeige- und Ring-, weniger des kleinen Fingers, welche sich von derselben befallen zeigten und sie zuletzt in einer Stärke aufwiesen, wie sie nur ein schwer geplagter Gichtiker sehen lässt. Ausdrücklich hebt Arndt hervor, dass sonst kein Gelenk des Körpers, auch nicht einmal andeutungsweise etwas ähnliches an den Tag legte. Es bekundeten das bloss die Gelenke, welche im Bereich der durchschnittenen Nerven lagen. Arndt weist nochmals darauf hin, dass dieser verminderte, teilweise selbst aufgehobene Nervenzufluss es ist, welcher teils unter der Einwirkung der kleinsten Reize zu der bezüglichen Entzündung und Verschwärung, teils zu den die Gelenkanschwellungen bedingenden Gewebswucherungen geführt hat. Ohne Nerven keine Ernährung, kein Wachstum! Ohne Nerven nur Tod! Bei lahmen Nerven mangelhafte Ernährung, Hinfälligkeit der Gewebe, Neigung derselben zu molekulärem Brand, daher zu Verschwärung oder einfacher Usur. Ohne Nerven kein zusammengesetztes Zellenleben! Auch Peters erblickt in den Ver-

änderungen der Ernährung die gefährlichsten Nachteile der Neurektomie. Die Streitfrage über den Einfluss der „vasomotorischen“ und trophischen Nerven auf die Ernährung und das Wachstum der Gewebe ist noch nicht so weit entschieden, dass manche Vorkommnisse bei der Nervendurchschneidung eine ausreichende Erklärung gefunden haben. Würde für die Hypertrophien der Gewebe nur der Ausfall der Vasomotoren bezw. der Überfluss an Ernährungsmaterial verantwortlich gemacht, so müsste nach der Neurektomie in jedem Falle eine Überproduktion stattfinden. Dass diese aber nicht geschieht, mindestens nur vereinzelt vorkommt, ist genügend bekannt. Das Überraschende an diesen Beobachtungen liegt namentlich darin, dass nach der Nervendurchtrennung nicht in jedem Falle die später anzuführenden üblen Folgen eintreten und dass diese Folgen nicht immer gleiche sind. Während in einem Falle Indurationen der Haut mit Missbildungen der hornigen Gebilde, im anderen Falle abnorme Absonderung von Sehnenscheidenflüssigkeit vorkommen, wird in wieder anderen Fällen die Überproduktion eines normalen saftigen Hufhorns und oft gar keine Abnormität beobachtet. Bei Erkrankungen der Nerven des Menschen kommen ganz gleiche Folgezustände zur Beobachtung; aber hierbei überrascht das weniger, weil eine Erkrankung der einzelnen Fasern mit verschiedener Funktion in einem grösseren Nervenraume gedacht werden kann, während die hier besprochene Operation eine künstliche Nerventrennung ist, die immer an gleicher Stelle vorgenommen wird.

Bei der Doppelneurektomie nach Bossi (Durchschneidung des N. peroneus prof. und N. tibialis) bleiben ebenfalls die schlimmen Folgen nicht aus. Dieselben bestehen nach Pfeiffer in trophoneurotischen Störungen, von denen bei der genannten Operation gerade die Störungen in den Tarsalknochen besondere Beachtung ver-

dienen. Die Ernährung der Knochen wird dadurch erheblich beeinflusst, die Entzündung verstärkt und die Fragilität derselben daher erhöht. Autor hat aus diesem Anlass eine Spontanfraktur des Os tarsale 3 beobachtet. Hirzel jedoch lässt die Ernährungsstörungen nach der Neurektomie in einem besseren Licht erscheinen. Nach seinen Erfahrungen ergab sich, dass die mit der Neurektomie verbundene Gefahr des Auftretens sekundärer Ernährungsstörungen unter der neurektomierten Stelle ausserordentlich gering war. Dischereit steht mit sämtlichen Autoren im Widerspruch. Bei allen operierten Pferden wurden keine Ernährungsstörungen in der betreffenden Gliedmasse, wie Hautgangrän, Ausschuhen, Sehnenzerreissungen beobachtet. Er hat nur die Neurektomie des N. medianus vorgenommen. Peters hat schon vor 9 Jahren darauf hingewiesen, dass es mit Rücksicht auf die Ernährung ratsam sein dürfte, die Nerven nahe am Rumpfe und nicht an den distalen Gliedmassen zu durchschneiden, wo jede Verbindung mit den grösseren Nervenstämmen fehlt. Hirzel bemerkt jedoch, dass die sogenannten hohen Neurektomien mit Bezug auf sekundäre Ernährungsstörungen keine grössere Gefahr darstellen, als die niederen.

An dieser Stelle könnte noch erwähnt werden, dass lokale Temperaturunterschiede nach der Neurektomie von verschiedenen Autoren beobachtet wurden. So fiel vor allem Tillmanns auf, dass sich seine sämtlichen Patienten nach Nervendurchschneidungen über hochgradiges Kältegefühl in dem gelähmten Nervenbezirk beklagten. Hutschinson gibt an, dass die Wärmeunterschiede $2^1/_2$ bis 5^0 C. betragen. Kraussold und Rhoden konstatierten nach Durchschneidung des N. ulnaris 6—7 resp. 9,8° C. Temperaturerniedrigung an den gelähmten Partien. Nach Haym ist in seltenen Fällen Temperaturerhöhung um $2—5^0$ C. in dem gelähmten Teilen beobachtet worden.

Weitere Erscheinungen sind: brennende prickelnde Schmerzen, das Gefühl von Ameisenlaufen, vermehrte Schweisssekretion oder im Gegenteil auffallende Trockenheit der betreffenden Hautpartie, endlich Hautaffektionen, wie Herpes zoster, Ekzem, Pemphigus, Ekthymapusteln usw. Versuche von Brauell bei Hunden zeigten nach Durchschneidung des N. ischiadicus meist eine Zunahme der Temperatur an dem operierten Schenkel um 0,2 bis zu 6,5°. Die Steigerung der Temperatur wird der auf Lähmung der Gefässnerven beruhenden Erweiterung der Blutgefässe zugeschrieben. Die Resultate von Schiffs Versuchen stimmen nicht ganz mit denen von Brauell überein.

Alle diese Symptome, die bis jetzt besprochen worden sind, treten nach jeder Neurektomie auf. Bei dem einen Patienten zeigen sie sich deutlicher, bei dem anderen unklarer und bei dem dritten kann es sein, dass man überhaupt kein Auge dafür hat. Mit Recht bezeichnet sie Frick-Hettstedt als die „konstanten Folgen der Neurektomie". Denen schliessen sich ab und zu die „zufälligen Folgen" der Nervendurchschneidung an, die unvermutet einsetzen und nachteilig wirken können.

Die Exungulation bezw. die Gangrän des Hufes ist die hervorragendste und gefürchtetste Erscheinung, welche oft im unmittelbaren Anschluss an die Neurektomie, meistens aber nach Entzündung im Hufe und oft erst längere Zeit nach der Operation aus nicht näher bekannten Ursachen eintritt (Peters). Villate berichtet z. B., dass von 10 durch Sewell operierten Pferden 6—7 den Huf verloren. Von vornherein unterliegt es keinem Zweifel, dass der Huf bezüglich seiner Gewebe für die Pathogenese der Gangrän von Bedeutung ist. Man sieht oft Hautwunden in den der Nerven entbehrenden Teilen, welche oft einen trägen Heiltrieb, aber niemals Gangrän zeigen, während Hufwunden selbst mit geringer Entzündungssphäre einige

Zeit ohne jede Neigung zur Heilung auf diesem Punkte beharren und dann die Gangrän in kürzerer Zeit eintritt und immer weiter um sich greift. Die zunächst liegende Erklärung wäre darin zu suchen, dass innerhalb der Hufkapsel als extremsten Körperteils der Blutdruck sehr gering und das Kapillarnetz in grösster Ausdehnung sich vorfindet. Werden aus diesem Grunde und deshalb, weil die Weichteile des Hufes unter einer gewissen Spannung stehen, welche ein Plus an Material nicht vertragen, schon oft Hufwunden unter normalen Verhältnissen den hier gedachten nicht unähnlich, so erfahren diese Verhältnisse noch eine Steigerung, wenn durch die mangelnde Energie der Gefässwände, durch den Ausfall der Vasomotoren, der Transsudationsvorgang ein umfangreicherer wird und eine Thrombose der nächsten Gefässe entsteht. Hierbei findet auch eine Neubildung von Blutbahnen nicht statt, die Granulationen sind missfarben, blass und werden nicht üppig. Oft sind schleichende oder schwer zu ermittelnde Reizungen innerhalb der Hufkapsel (Vogel) als Ursachen der Hufgangrän angenommen worden, besonders dann, wenn eine andere Ursache nicht erkannt wurde.

In anderen Fällen beginnt kürzere Zeit nach der Neurektomie häufig dann, wenn alle 4 Nerven beider Gliedmassen auf einmal durchschnitten werden, bei ganz gesunden Hufen eine umfangreiche Transsudation der Krone. Dieselbe wird immer stärker bis nach einiger Zeit die Hufkapsel am Saum sich loslöst und die Gangrän eine vollständige wird. Auch bei alten endzündungsfreien Rehhufen kann man Gangrän durch Nervenschnitt fast stets erzeugen. Es scheint demnach als ob besondere Umstände doch vorliegen müssen, um diese eigentümlichen Ernährungsstörungen hervorzurufen. Denn es ist hinlänglich bekannt, dass in vielen anderen Fällen Pferde jahrelang und rücksichtslos zur Arbeit benutzt wurden, ohne dass irgend ein übler Zustand sich einstellte, bis dann zu

irgend einer Zeit die Gangrän auftritt, wofür oft jede Erklärung fehlt. An den durchschnittenen Nerven kann dieser Übelstand nicht liegen, denn diese sind, wo das Zusammenwachsen gehindert ist, für immer tot. Auch die in der Menschenheilkunde namentlich von Leyden vertretene Ansicht, dass es sich fast ausschliesslich um Dekubitalgangrän handele, kann für die Hufgangrän nicht in jedem Falle zu Erklärung herangezogen werden. Es liegt demnach wohl an dem 2. Faktor, den Gefässen; sei es nun, dass diese durch die Hyperflexion einer übermässigen Dehnung unterworfen werden, wodurch eine organische Veränderung bedingt wird, oder dass die organischen Veränderungen der Gefässwand durch Mangel des nervösen Einflusses entstehen. M. H. Bouley erwähnt, dass bei einem an hochgradiger chronischer Hufrehe leidenden Pferde an beiden Vorderhufen, und zwar innen und aussen sowohl der vordere als auch der hintere Nervenast durchschnitten wurde. Das Resultat war unmittelbar nach der Operation sehr befriedigend; als das Pferd von der Streu sich erhob, waren seine Bewegungen so frei, dass man das Tier kaum wieder erkannte. Bouley bemerkte damals schon, dass bei Hufrehe die ernstesten Folgen der Operation viel eher zu befürchten seien, als bei Hufgelenkserkrankungen und Knochenneubildungen. Nach 8 Tagen trat Brand ein, das Pferd musste getötet werden. M. Trasbot stimmt zu, dass die Neurektomie ein mächtiges Mittel gegen Lahmheiten sei. Es ist aber immer zu berücksichtigen, dass Fälle von Gangrän vorhanden sind, namentlich nach der Operation über dem Fessel. Jacoulet machte in einem Falle von Strahlbeinlähme den Nervenschnitt über dem Fessel an beiden Seiten. Nach 8 Tagen war trockener Brand der Phalangen eingetreten und das Pferd, das auf dem unteren Ende des Schienbeins ging, wurde getötet. Recht interessant sind einige Fälle von Fesselnervenschnitt gegen Stein-

galle gewesen, die von Vennerholm ausgeführt wurden. Hier sollte ja eigentlich eine Kontraindikation gegen Nervenschnitt vorliegen, da purulente Pododermatiten und eventuell Exungulationen folgen könnten. Im Gedanken jedoch an die kräftige Hornproliferation, die den Nervenschnitt gern begleitet, hat Vennerholm bei sogenannten habituellen Steingallen mit wiederholten Lahmheiten und Blutungen im Sohlenwinkel und ein anderes Mal auch bei purulenter Pododermatitis geglaubt, durch einen Nervenschnitt die Resistenz des Horns vergrössern zu können. Er erinnert sich besonders eines Pferdes, der Fuhrwerksgesellschaft Frey in Stockholm gehörig, das einige Jahre lang infolge von Steingallen im inneren Sohlenwinkel des rechten Vorderbeins unaufhörlich lahm stand, weshalb vor 3/4 Jahren der Nervenschnitt gemacht wurde. Es ist seitdem immer als Droschkenpferd in den Strassen von Stockholm gegangen und kein purulenter Prozess erfolgt, bis kürzlich auf eine bald vorübergehende, gelinde eitrige Steingalle. Es ist bekannt, wie leicht die Regeneration von Horn vor sich geht, falls nach dem Nervenschnitt eine eitrige Steingalle hinzutritt, wenn nur alles unterminierte Horn entfernt und eine geeignete Wundbehandlung eingeleitet wird. Bei Rehe und Vollhuf kann als Regel Kontraindikation aufgestellt werden. Gerade hier sieht man die meisten Exungulationen folgen. Jedoch will Vennerholm von dem Nervenschnitt gegen Rehe nicht absolut abgeraten haben. Es liesse sich nämlich bei gelinden Fällen von Rehe denken, dass die Veränderungen in den Zirkulations- und Nutritionsverhältnissen im Hufe, mögen sie vasomotorischer oder trophischer Art sein oder mit den veränderten Belastungsverhältnissen, die der Nervenschnitt herbeiführt, in Verbindung stehen, die Dermatitis günstig beeinflussen und den Zusammenhang zwischen Kapsel und Fleischwand stärken. Immerhin ist es ein gewagtes Experiment. Bei der Doppelneurektomie gegen Spat hat

Vennerholm in 2 Fällen Nekrose in der Lederhaut des Hufes und drohende Exungulation, die zum Schlachten zwang, gesehen. In beiden Fällen war die Reaktion in der Peroneuswunde recht stark und die Extremität angeschwollen und er hat alsdann angenommen, dass gerade dieses Ödem und Infiltrat, unterstützt durch die Zirkulationsstörungen und trophischen Störungen, welche der Nervenschnitt an sich im Gefolge hat, die Zirkulation in den peripheren Teilen der Extremitäten in einem solchen Grade erschwert und geschwächt hat, dass Brand erfolgt ist. Nur in einem einzigen Falle hat Vennerholm eine Exungulation nach der Neurektomie oberhalb des Fesselgelenks primär folgen sehen. Bei dem Pferde eines Fuhrwerksbesitzers in Stockholm war die Neurektomie der Fesselnerven gegen Podotrochlitis gemacht worden. Eine Woche nach der Operation begann die Extremität anzuschwellen und die Krone zu steigen, und es zeigte sich beim Schlachten, dass die Huflederhaut der Zehe nekrotisiert war. Rehe lag von Anfang an nicht vor. Verf. glaubt bestimmt dafür eintreten zu können, dass, falls die Indikationen für die Neurektomie richtig gewählt werden, primärer Brand in der Huflederhaut mit Exungulation zu den grössten Seltenheiten gehöre und nicht in einem Falle von 100 eintrifft. Dagegen können sekundäre parenchymatöse Pododermatiten aus verschiedenen Anlässen, sowie Brand und partielle Exungulationen sich einstellen, aber — zu rechter Zeit beobachtet und rationell behandelt — in den meisten Fällen zur Heilung führen. Goldmann und Pflanz haben während ihrer ganzen praktischen Tätigkeit nie Ausschuhen beobachtet. Letzterer führt den Nervenschnitt nicht bei Flachhufen aus. Tillmann spricht ebenfalls von Gangrän im Anschluss an nervöse Störungen. So erklärt sich die Gangrän bei Lepra, ferner an gelähmten Körperteilen, sei es, dass die trophischen Nerven in ihrer Integrität gestört sind, sei es,

dass Gewebsnekrosen und Ulcerationen deshalb entstehen, weil Gelähmte die Hautreize nicht mehr fühlen und sich ihrer schädlichen Einwirkung nicht entziehen können (Kribelkrankheit). Auch das sogenannte Malum perforans pedis, eine kraterförmige progressive Ulceration der Fusssohle, und die symmetrisch auftretende Gangrän sind durch nervöse Ursachen bedingt. Es folgen kurz noch einige Beispiele von Ausschuhen nach der Nervendurchschneidung.

Im Jahre 1893 behandelte Röder ein Pferd erfolgreich mit dem Nervenschnitt. Das Pferd verrichtete seinen Dienst 2 Jahre lang, bekam dann Eiterung in den Huf und schuhte trotz sorgfältiger Behandlung aus. Im Jahre 1894 nahm Röder bei einem Pferd die Neurektomie der Volarnerven rechterseits mit gutem Erfolg vor. 1 Jahr darauf musste es getötet werden, da Exungulation erfolgte. Der Holländer Paimans berichtet über einen Fall von Neurektomie des N. peroneus und tibialis. Umstände halber wurde die Operation getrennt vorgenommen und zuerst mit der Durchschneidung des N. tibialis begonnen. Unmittelbar darnach war die Lahmheit viel besser. Die Heilung der Wunde erfolgte primär. Da aber immer noch ein wenig Lahmheit vorhanden war, so wurde die Neurektomie des N. peroneus prof. ebenfalls ausgeführt. Nach dieser Operation lief das Pferd vollkommen gut. Die Wunde heilte zwar nicht primär, im übrigen aber ziemlich rasch, so dass sie 14 Tage darnach von wenig Bedeutung war. Am 30. November 1900 wurde das Pferd zum ersten Male eingespannt. Am 2. Dezember, also reichlich einen Monat nach der Operation, legte das Pferd auf guten Kiesstrassen einen Weg von 1 Stunde zurück. Auf dem Rückwege entstand an dem operierten Beine Exungulation, so dass das Tier getötet werden musste.

Knipscheer behandelte seit 1. Juli 1902 ein 13

Jahre altes Pferd wegen chronischer Huflahmheit vorn l. Es bestand eine Verengerung der hinteren Hufhälfte und eine geringe Reizbarkeit der Sehnen. Nach einer Kokaininjektion verschwand die Lahmheit. Am 23. Oktober wurde die Neurektomie der beiden Volarnerven vorgenommen. Etwa 6 Wochen nach der Operation, noch bevor das Pferd seinen Dienst wieder verrichtete, trat plötzlich Schwellung bis oberhalb des Karpus auf. Besonders die Schwellung der Krone war bedeutend. Hierauf folgte Lösung der Hornkapsel.

Ein weiterer von Hendrickx berichteter Fall fällt in das Jahr 1881. Eines Tages fing ein Reitpferd auf dem Marsche an zu lahmen. Die Lahmheit war nicht stark, und der Ritt wurde fortgesetzt. Nach ungefähr 500 m sprang das Pferd nur noch auf 3 Beinen. Der Reiter stieg ab und bemerkte, dass der Hornschuh des rechten Vorderbeines nur noch an der inneren Seite des Fusses festhing. Das Pferd hatte ausgeschuht und musste getötet werden. Es wurde ca. 18 Monate vorher wegen Fussrollenentzündung neurektomiert (Neurektomie der Plantarnerven). Nach der Operation blieb es 6 Wochen stehen, kam alsdann 1 Woche auf die Weide und begann nach $2^1/_2$ Monaten wieder seinen gewohnten Dienst. Eigenartig ist, dass der Besitzer vorher keine weiteren Symtome bemerkt hat, als ein leichtes Weichwerden der Krone und des Fessels im Laufe der letzten 5—6 Tage. Lahmheit bestand nicht. Hendrickx glaubt, dass entweder eine Vernagelung, ein Nageltritt oder eine Quetschung des Fusses eine innere Hufentzündung und Loslösung der Hornverbindung verursacht hat. Ausserdem bemerkte er eine beträchtliche Verdünnung der Plantaraponeurose, eine oberflächliche Losblätterung des Knorpels und eine Verkümmerung des kleinen Sesambeins.

J. Repp durchschnitt die Nervi volares beiderseits an den Vorderbeinen und hatte ebenfalls zwei Unglücks-

fälle zu beklagen. In seine Behandlung kam ein alter Wallach, Rotschimmel, der schon längere Zeit sehr lahm ging. R. stellte die Diagnose „Navikular Athritis“ und führte den obenerwähnten Nervenschnitt aus. Nach der Operation war die Lahmheit gering. Das Pferd blieb noch 10 Tage in der Klinik, und die Füsse wurden angefeuchtet. Nach Ablauf dieser Zeit nahm der Eigentümer das Pferd wieder an sich und später teilte er mit, dass bald darauf das Pferd ausgeschuht hat.

Der andere Fall betraf eine alte Stute, die vorn rechts lahm war. Die Diagnose lautete „Navikular Athritis“ und die Neurektomie der N. volares wurde ausgeführt. Bald darauf ging das Pferd auf dem korrespondierenden Fusse lahm. Auf Wunsch des Eigentümers erfolgte nun auch die Entnervung dieses Fusses. Der Patient kam hiernach auf die Weide. Kurze Zeit darauf berichtete der Besitzer, dass das Pferd 2 Wochen nach der Operation ausgeschuht habe.

Auch Bossi hat bei seinen zahlreichen Operationen mehrfach mit Komplikationen zu rechnen gehabt. Er stellt zunächst unter Benützung der französischen, italienischen und englischen Literatur 226 Fälle der Plantar-Neurektomie mit schweren Misserfolgen durch Ausschuhen oder Gangrän der Hufweichteile zusammen; unter diesen befinden sich 22 von ihm selbst im Jahre 1891 92 experimentell beobachtete Fälle, von denen 2 bei Eseln vorgekommene von Gangrän der Huflederhaut und Ausschuhen gefolgt waren. Einen dieser Fälle schildert Bossi. Derselbe war indessen von Anfang an nicht ganz rein, insofern als die Heilung der Operationswunden nicht primär, sondern erst nach 28tägiger Behandlung der aus ihnen entstandenen Geschwürsflächen erfolgte. Oedem, geschwürige Zerstörungen des Zehenteils, Jauchebildung und Trennung zwischen Horn und Cutis waren die schon während dieser Zeit auftretenden Folgeerscheinungen;

Ausschuhen trat am 48. Tage nach der Operation, der Tod 8 Tage später durch Pyämie ein. Die lokalen Veränderungen der I. Periode, welche dem Gewebstod vorausging, bestanden in ödematöser und entzündlicher Infiltration des Bindegewebes mit bedeutender Gewebswucherung, Gefässentzündung und Gefässthrombose. In der II. Periode trat Nekrobiose und feuchter Brand der nicht mehr ernährten Gewebe hinzu. Die III. Periode brachte die Tendenz der Restitution von der Demarkationslinie aus und war durch karyokinetische Zellteilung im Bindegewebe, den Gefässendothelien und den Epithelien der Cutis gekennzeichnet. Die Gangrän der hornbedeckten Lederhaut stellte sich nach der Einwanderung von Fäulniserregern ein. Bossi glaubt, dass die Entziehung des Nerveneinflusses auf die Gewebe dieselben für das Eindringen, die Entwickelung und Wirkung der Mikroorganismen empfänglicher mache. Almy führte die Doppelneurektomie am Vorderfusse eines Pferdes aus und hatte ebenfalls Ausschuhen zu beklagen. Das Pferd, das sehr stark lahmte, wurde früher mit Kataplasmen mit dem Ergebnis behandelt, dass sich das Leiden immer verschlimmerte. Die Diagnose wurde auf „Podotrochlitis“ gestellt, die Operation ausgeführt und das Pferd nach knapp 4 Wochen als geheilt entlassen. Aber schon nach 10 Tagen brachte man es mit angeschwollenem Fuss wieder, stark lahmend. Die Anschwellung erstreckte sich von der Krone bis zum Fessel. Der Fuss wurde mit Bädern und Irrigationen behandelt, und innerlich bezw. subkutan Pilokarpin verabreicht. Alle Entzündungserscheinungen nahmen jedoch zu und bald löste sich der Huf ab. In der Sohle war am Strahl ein Kanal von 7 cm Länge wahrzunehmen. Die Fleischblättchen bildeten eine graue, eitrige Masse mit jauchigem Geruch. Das Hufbein präsentierte sich als kleiner erweichter Rest, auch die Hufbeinbeugesehne war stark in Mitleidenschaft gezogen. Das

Strahlbein zeigte einige schwarze und rote Herde, das Kronbein erschien gesund.

Cadiot schreibt über einige von Dages ausgeführte Neurektomien. Er hat im allgemeinen gute Erfolge erzielt, wenn es auch in einigen Fällen zu Ausschuhen oder anderen Zufällen kam. Nocard meint, dass die Ursache solcher Zufälle oft genug in der Unachtsamkeit der Besitzer zu suchen sei. Jedoch sei auch nicht aus dem Auge zu lassen, dass bei der Operation leicht ein grösserer Venenstamm angeschnitten werden könne und eine Venenentzündung entstehe, die herab bis zum Hufe laufe und dort wegen des grossen Venenreichtums starke Veränderungen hervorrufe.

In einer sehr ausführlichen Publikation teilt Cadéac eine Beobachtung von Nekrose der Endphalangen nach einer doppelten Durchschneidung der Plantarnerven bei einem Pferde mit, das wegen hochgradiger Lahmheit an beiden Vorderbeinen operiert worden war. 1 Jahr nach der Operation kam es zu Deformation des Hufes und zu einer schleichenden Entzündung des ganzen Fusses bis über das Fesselgelenk, Erscheinungen, welche langsam und teilweise wieder verschwanden. Nach einer weiteren Zeitspanne von 4 Monaten erkrankte der gegenseitige Vorderfuss unter ähnlichen Symptomen: umfangreichen, sehr schmerzhaften, ödematösen Schwellungen, partieller Loslösung der Hornwand von der Matrix und ausgedehnter Nekrose der Weichteile. Tötung im Zustand allgemeiner Kachexie. Die Autopsie ergab umfangreiche, nekrotische Zerstörungen, die sogar die Knochen ergriffen und die dritte Phalange in krümelige Stücke verwandelt hatten. Mathis widerspricht der Auffassung Cadéacs über den Charakter der durch den Nervenschnitt erzeugten trophischen Störungen. Dies könne nicht zugegeben werden, weil die typische Neurektomie nur einen Ast des Plantarnerven betreffe. Auch Leblanc gibt zu

bedenken, dass die hier demonstrierte Nekrose eventuell nur im Hufbein mit der Neurektomie in Verbindung gebracht werden könnte, nicht aber in der 2. und 3. Phalange, deren Innervation intakt geblieben sei. Viel eher sei eine Ostitis anzunehmen, der vielleicht durch den Einfluss der Operation ein gewisser Vorschub geleistet worden sei.

Hobday schreibt u. a. über eine alte Rappstute, die stark lahmend in seine Behandlung kam. Sie war mit Ringbein, indurierenden Gallen und Sehnenentzündungen behaftet und 6 Wochen vorher ohne Erfolg gebrannt worden. Man griff zur Neurektomie des Nervus tibialis posterior. Nach der Operation war die Lahmheit verschwunden. Das Tier tat seinen Dienst bis April, obgleich sich die Lahmheit ab und zu wieder einstellte, besonders wenn es längere Zeit stand. Am 9. April fing der Huf an, sich an der Krone loszulösen; es zeigte sich ringsherum blutige Flüssigkeit; Schmerzensäusserungen wurden nicht wahrgenommen. Das Tier wurde getötet. Die Autopsie ergab: Fraktur des Hufbeins (anscheinend vom langen Stehen). Die beiden Bruchflächen waren vom beständigen Aneinanderreiben ganz glatt. Ursache unbekannt.

Tritschler führt einen Fall an, der einen 4jährigen, kastanienbraunen Hengst betrifft. Am 6. September 1888 bemerkte man eine leichte Anschwellung in der Nähe der Köte; Lahmheit war nicht zu beobachten. Bei der Untersuchung des Fusses entdeckte man einen geringen Eiterabfluss aus dem Strahl und eine offene zwischen Basis und Spitze an der Seite des Strahles gelegene Wunde. Ausserdem war die Innenseite der Hornsohle und des Strahls mit Eiter unterminiert und die Krone durch Anhäufung von eitrigem Sekret etwas angeschwollen. Die Narben der Neurektomie lagen hoch. Obgleich jede Anstrengung gemacht wurde, den Fuss zu retten, ver-

schlechterte sich der Zustand immer mehr, die Trennung zwischen Fleischfaser und Horn nahm zu, die Krone wies zahlreiche Abszesse von bedeutender Grösse auf, das Plantarkissen wurde gangränös, das Bein schwoll vom Fuss bis zum Ellenbogen an, die Temperatur stieg, aber der Appetit blieb unverändert. Am 15. September wurde das Tier, als es im Begriff war, auszuschuhen, getötet. Die Sektion ergab: Das subkutane Gewebe des ganzen Beins war mit Serum infiltriert, das Bein unterhalb des Knies verdickt, die Hornwand fast ganz losgelöst und die Hornlamellen blätterartig abgelöst; der innere Rand des Hufbeins zeigt Nekrose, der Knochen selbst war in der Mitte gebrochen, das Plantarkissen und das übrige Gewebe des Fusses gangränös. Das Strahlbein auf beiden Seiten mit dunklen blutigen Flecken bedeckt. Das Kronbein besass Knochenauftreibungen und der Nerv beiderseits gut ausgebildete Neurome.

Harger ist der Ansicht, dass sich bei 1 % seiner Operationen Degeneration des Fusses eingestellt habe.

Eine weitere Komplikation nach der Neurektomie besteht in Zerreissung der Beugesehnen. Hand in Hand mit der Aufhebung der Empfindung, dem mechanischen Moment bezw. der Art der Belastung nach der Operation, der Erweiterung der Gefässe geht die Überernährung, die die Sehne zum Zerreissen prädisponiert. Hierfür spricht auch die Tatsache, dass nur ausnahmsweise sofort oder doch kurze Zeit nach der Neurektomie dieser Ausgang beobachtet wird, eine Dehnung der genannten Sehne vielmehr erst allmählich und die Zerreissung nach längerer Zeit erfolgt. Frick glaubte dies daraus schliessen zu müssen, dass in seinem Wirkungskreis von gebirgigem Charakter in 1 -1½ Jahren nach der Nervendurchschneidung in jedem Falle eine Sehnenzerreissung eintrat. Er führt folgenden Fall an: Ein mittelschwerer ostpreussischer Fuchswallach, der nur zu leichten Kutschfuhren

gebraucht wurde, ging durch und zog sich eine Fissur des Fesselbeins am linken Hinterfusse zu. Unter der nötigen Ruhe heilte die Fissur mit starker Auftreibung des Fesselbeins innerhalb 8 Wochen. Obwohl das Pferd den Schenkel belastete, auch im Schritt nur unbedeutend lahmte, war dasselbe in der Kutsche wegen starken Lahmens nicht zu gebrauchen. 4 Monate nach der Entstehung der Fissur wurde das Tier daher neurektomiert. Der Erfolg nach weiteren 3 Monaten, in denen das Pferd flott ging, war eine weichere Fesselstellung, d. h. bereits Dehnung der Hufbeinbeugesehne. Nach Ablauf von weiteren 4 Wochen lag vollständige Zerreissung der genannten Sehne vor, und der Patient wurde geschlachtet. Die fächerförmige Ausbreitung der Hufbeinbeugesehne am hinteren Hufbeinrande war unter starker Zerfaserung (papierdünn), reichlicher Vaskularisation und Durchtränkung mit Serum abgerissen.

Dischereit konstatierte niemals nach der Neurektomie des Nervus medianus Zerreissungen der Hufbeinbeugesehne oder übermässige Ausdehnung derselben. Dagegen haben andere Autoren, wie Turner, Dick, Pflanz, Delamotte usw. häufig Zerreissung nach der Operation beobachtet. Als allgemeine Regel stellt Vennerholm den Satz auf, dass die Aussicht auf ein dauerndes Resultat der Operation, umso schlechter ist, je stärker die Bewegungsstörung vorher war. Die Erklärung liegt in der vielfach beobachteten Tatsache, dass die Lahmheit oft ein ganz direkter Ausdruck des Grades der vorliegenden krankhaften Veränderungen im Hufe ist. Je ernsterer Natur diese sind, desto grösser ist das Risiko der Operation. Denkt man sich z. B. eine Pototrochlitis. Hier deutet eine starke Lahmheit oft auf eine weit gegangene Auffaserung des Hufbeinbeugers hinter dem Strahlbein hin, die bei der starken und ungenierten Belastung nach der Neurektomie zunimmt, bevor die Bursa

wieder in ihren normalen Zustand zurückgekehrt ist. Die Folge ist eine Beugesehnenruptur, oder das Strahlbein wird frakturiert und es erfolgt dann erst die Beugesehnenruptur. Scharmer beseitigte eine chronische Hufgelenklahmheit durch den Nervenschnitt. Der Erfolg war gut. Nach Jahren beim Sprung des Pferdes über einen Graben riss die Hufbeinbeugesehne am operierten Fusse ab und das Pferd musste dieserhalb getötet werden. Nach Hendrickx wurde ein Pferd irländischer Rasse $4^1/_4$ Jahre im Militärdienst gebraucht, alsdann ausrangiert und im Rollfuhrwerk verwendet. Eines Tages zeigte es eine leichte Anschwellung der Köte und des Fessels rechts vorn. Schmerzen scheinen nicht vorhanden gewesen zu sein, die Schwellung jedoch nahm an Höhe und Umfang zu, und der Besitzer bemerkte alsbald ein leichtes Durchtreten der Köte. Der Tierarzt konstatierte eine starke Erweichung der Krone, des Fessels, der Köte und der Sehne. Die Schwellung war nicht schmerzhaft, vermehrte Wärme bestand nicht, aber das Bein hat den doppelten Umfang angenommen. Das Fesselgelenk war vollständig verschwollen. Der Fesselkopf reichte infolge der Dehnung der Sehne bis auf den Boden. Bei näherer Untersuchung stellte es sich heraus, dass das betreffende Pferd neurektomiert worden war. Das Tier wurde getötet. Die Sektion ergab weiter keine positiven Resultate.

Hobday berichtete, dass ein Wallach seit geraumer Zeit an chronischer Sehnenentzündung an dem hinteren Teil der Köte litt. Das Brenneisen erzielte seinen Zweck nicht. Nach der Neurektomie des Nervus tibialis posterior trat sofort Besserung ein, sodass das Tier als vollständig gesund bald seinen Dienst wieder aufnehmen konnte. Es verrichtete seine Arbeit 7 Monate, alsdann konstatierte man gelatinöse Degeneration der Sehnen und das Pferd wurde getötet.

Ein alter Rappwallach war längere Zeit infolge Spat

sehr lahm gewesen, wurde 3 Monate vorher ohne Erfolg gebrannt. Die Peroneus-Neurektomie führte ebenfalls keine sofortige Besserung herbei. Bei der nochmaligen Besichtigung nach ca. 4 Wochen war keine Lahmheit vorhanden. Als das Tier aber nach Hause geführt wurde, kam plötzlich die Köte mit dem Erdboden in Berührung. Ein Schuh mit dicker Zehe wurde angewandt. Der Patient verschwand aus dem Gesichtskreis.

Ein altes Droschkenpferd war seit dem letzten halben Jahr sehr lahm. Es hatte Spat, Ringbein und Verdickung der Sehnen an dem hinteren Teil der Köte. Das Brenneisen war erfolglos, deshalb wurde die Neurektomie des Nervus peroneus und tibilias posterior vorgenommen. Der Erfolg war gut, die Lahmheit verschwunden. Das Tier arbeitete ca. 2 Monate als plötzlich eine Schwellung an der Köte auftrat. Der Eigentümer berichtete, dass das Tier zwar fest aufträte, aber während des Schreitens (Gehens) mit der Köte die Erde berührte. In der Annahme, dass eine partielle Ruptur der Hufbeinbeugesehne vorläge, wurde das Tier nach ca. 3 Monaten getötet. Die Autopsie ergab: Verdickung der Sehnen an dem hinteren Teil der Köte, mit einem Durchmesser von über 3 Zoll und Auflagerung von fibrinösem Gewebe auf der Sehne in der Stärke von $^1/_4$ Zoll. Die Kronbeinbeugesehne und die oberen Bänder der Gleichbeine waren intakt, die Hufbeinbeugesehne jedoch im unteren Drittel der Köte gerissen; die Platarnerven konnten noch gefühlt werden, obwohl sie merklich degeneriert waren.

Ein brauner 7jähriger Halbblutwallach wurde in der 3. Woche nach der Neurektomie, bei welcher beide Schienenbeinnerven des linken Vorderfusses wegen chronischer Hufgelenkslahmheit durchschnitten waren, aus dem Stalle geführt und trabte mit hochgehobenem Schweife ca. 30 Schritt weit, als er plötzlich mit der Hinterseite des linken Fessels fast den Boden berührte und nicht von

der Stelle wollte. Es wurde eine Zerreissung der Hufbeinbeugesehne an ihrer Insertion festgestellt. Nach ca. 8 Wochen wurde das Tier dem Spital der Tierarzneischule in Berlin zugeführt. Das linke Fesselgelenk stand bei der Belastung ca. 5 cm tiefer, als das des gesunden Fusses, die Haut an der vorderen Fläche des Fessels legte sich in eine Querfalte. Die Hufbeinbeugesehne war nicht sehr straff, aber ohne jede Schwellung. In der Köte oberhalb des Ballens zeigte sich nicht umschriebene Verdickung, welche schmerzlos war. Nachdem der sehr langgewachsene Huf bis zum zulässigen Masse verkürzt und mit einem langen Stolleneisen versehen war, wurde das Fesselgelenk in gleicher Höhe mit dem rechten gehalten; auch war eine Lahmheit beim Vorführen im Schritt weniger zu bemerken. Das Pferd soll noch $^3/_4$ Jahre lang behandelt und dann getötet worden sein, weil es die erforderliche Festigkeit der Sehne nicht wieder erlangt hätte. Auch die Beobachtung Vennerholms, der bei sogenannter chronischer Ruptur des Kronbeinbeugers am Fesselgelenk die Neurektomie des N. tibialis anwandte, kann hier Platz finden. Das Pferd wurde zwar anfänglich nicht lahm, die Ruptur im Beuger vergrösserte sich aber nach einigen Wochen und wurde vollständig, die Auftreibung in demselben am Fesselgelenk stieg, das Pferd trat bedeutend durch, der Hufbeinbeuger spannte sich stark und bewirkte, dass das Hufbein, wie bei Rehe rotierte und die Fleischsohle an der Strahlspitze nekrotisiert wurde. Das Pferd starb an Septikämie. Wie schon oben bemerkt wurde, kommt es häufig vor, dass Brüche des Strahlbeins, des Kronbeins usw. bezw. Ruptur der Beugesehnen vorausgehen. Es ist klar, dass auch hier die trophoneurotische Hyperaemie eine Hauptrolle spielt und die Knochen zu Brüchen prädisponiert. Sie werden mürbe, spröde und brechen bei Einwirkung eines mechanischen Moments sehr leicht. In der Literatur

findet man verschiedene Fälle, von denen einzelne hier erörtert werden sollen. Fröhner führte im Jahre 1900 an ca. 20 Pferden den Nervenschnitt aus. Von diesen sind bei 2 nach Ablauf von 8 bezw. 4 Monaten an dem kranken Bein Knochenbrüche eingetreten und zwar eine Fraktur der Gleichbeine und ein Bruch des kleinen schiffförmigen Beins. Pathogenetisch erklärt sich Fröhner diese Frakturen in der Weise, dass durch die Operation entweder trophische Störungen in den genannten Knochen entstehen, oder dass die Pferde nach dem Durchschneiden beider Nerven auf dem betreffenden Schenkel die Fähigkeit verlieren, die Kraft des Auftretens und Durchtretens richtig zu bemessen und deshalb übermässige zu Knochenbrüchen (spontane Frakturen) führende Kraftaufwendungen machen. Seine Ansicht neigt mehr der letzten Annahme zu. Über die beiden Fälle sei folgendes bemerkt:

Am 10. Juni 1898 wurde in der Berliner Klinik ein Pferd an Spat neurektomiert und am 28. Juni 1898 als geheilt entlassen. Am 4. März 1899 erhielt Fröhner von einem Fachmann die nachstehende Mitteilung: „Nach Entlassung aus der Klinik wurde das Pferd nach einiger Zeit im alten vollen Dienst benutzt und ging stets tadellos. Jedoch hatte sich an dem operierten Schenkel ein ganz geringgradiger Zuckfuss entwickelt. Gelegentlich einer Fahrt brach plötzlich das Pferd mit dem operierten Fuss zusammen und trat vom Moment an so stark durch, dass das untere Schienbeinende fast den Erdboden berührte. Nach Angabe des Kutschers war das Pferd an dem betreffenden Tage sehr übermütig und ging in scharfem Trab. Der Weg selbst war schlecht gepflastert. Das Tier wurde geschlachtet. Die Autopsie ergab: Bruch beider Sesambeine mit vollständiger Zerfaserung des Zwischengleichbeinbandes.

Der zweite Fall wurde vom Verf. im März 1899 ope-

riert. Es handelte sich auch hier um die Doppelneurektomie bei Spat. Im Juli 1899 entstand nach Angabe des Besitzers plötzlich nach einer scharfen Fahrt eine starke Anschwellung des spatkranken Gelenks mit hochgradiger Lahmheit. Schlachtung wurde angeraten. Die Untersuchung ergab eine akute serofibrinöse Arthritis infolge Fraktur des kleinen schiffförmigen Beines neben umfangreichen alten Spatexostosen.

Beiläufig gedenke ich der Feststellung Bayers, wonach unter 8 Pferden 2 (4 Monate nach der Operation) im Anfang der Bewegung mit dem operierten Fusse zuckten, ohne dass dies vor der Doppelneurektomie geschehen wäre.

Oberbeck behandelte ohne Erfolg eine spatlahme, 5 Jahre alte Stute, die eine ansehnliche Anschwellung der ganzen Innenseite des linken Sprunggelenks besass. Die Lahmheit war hochgradig, zeitweise sogar so, dass das Pferd beim Angehen den betreffenden Schenkel kaum auf den Boden setzte. Am 23. Mai wurde die Neurektomie des N. tibialis vorgenommen. Nach ungefähr 3 Wochen war die Operationswunde verheilt, und die Lahmheit hatte sich gebessert. Die Stute wurde alsdann zum zweiten Male operiert und zwar an der Aussenseite des kranken Beins. Nach sorgfältiger Behandlung verlief die Wundheilung auch hier in 3 Wochen. Beim abermaligen Vorführen bestand noch geringe Lahmheit, die im Verlauf von weiteren 14 Tagen vollständig verschwand. Nachdem das Pferd einmal $^1/_4$ Stunde gelaufen war, entstand am folgenden Tage inwendig hinten oberhalb des kranken Gelenks eine geringe Anschwellung. Lahmheit war nur wenig vorhanden, verschwand bei mässiger Bewegung wieder. Bei einer Fahrt von 1 Stunde hielt die Stute plötzlich an und schien eine Fraktur des linken hinteren Fesselbeins zu haben. Scheinbar verursachte der Bruch wenig oder gar keine Schmerzen, denn das Pferd lief noch eine volle $^1/_4$ Stunde. Zu Hause wurde es ge-

schlachtet; die Sektion ergab, dass das Fesselbein in verschiedene Stücke gebrochen war.

Der 2. Fall betraf eine 10jährige oldenburg. Stute, die wegen sichtbaren Spats sehr stark lahmte. Am 2. Juli erfolgte die Doppelneurektomie. Die Wundheilung nahm nicht den gewünschten Verlauf, da das Pferd die Wunde öfters aufscheuerte. 5 Wochen nach der Operation wurde das Tier für leichte Arbeit gebraucht. Die Lahmheit war vollkommen gewichen und blieb auch geraume Zeit weg, so lange keine grosse Anstrengung von dem Tier gefordert wurde. Nachdem dasselbe jedoch einige Male seinen alten Dienst getan hatte, bekam es eine starke Anschwellung des ganzen kranken Sprunggelenks und ging alsdann heftig lahm. Es wurde auf die Weide gebracht und nach einiger Zeit verkauft, da sich die Lahmheit nicht gebessert hatte. Der weitere Verlauf ist Oberbeek unbekannt geblieben. Bemerkt sei noch, dass bei Fall 1 das Tier mehrere Male plötzlich zusammenknickte. Die Innervation der Strecker schien gelitten zu haben. Der 2. Patient zeigte dieselbe Erscheinung unmittelbar nach der Operation, später jedoch wurde davon nichts mehr bemerkt. Eine Verschlimmerung der Arthritis trat auch bei Fall II auf.

Am 26. Februar 1903 wurde ein dunkelbrauner 7jähriger Wallach, 1,72 m hoch, in das Tierspital aufgenommen, mit der Anamnese, dass er geraume Zeit h. r. lahm gehe und von einem Tierarzt ohne Erfolg behandelt worden sei. Das gut gefütterte, stark gebaute Pferd ging stark lahm, wobei sich die rechte Hüfte jedesmal senkte, und der Schritt kürzer war. Die Lahmheit nahm bei der Bewegung nicht ab, sondern wurde eher schlimmer. Der Huf wurde normal aufgesetzt, das Tier trat in den Gelenken durch. Das Pferd hatte einen kleinen Spat, der sehr weit nach hinten lag. Die Muskeln an dem Oberschenkel waren sehr wenig atrophisch. Die Diagnose

blieb vorläufig offen. Der Patient wurde behandelt 1. auf Spat durch Brennen, 2. auf Coxitus chronica durch Scharfpflaster. Der Zustand blieb aber unverändert. Ende Mai glaubte man, dass die Spatexostose zugenommen hätte, obwohl der Patient bis dahin stand. Am 4. Juni nahmen Schimmel und K. Over die Neurektomie des N. tibialis und peroneus vor. Bald nach der Operation wurde das betroffene Bein bis über die Operationsstelle ödematös. Am 11. Juni ging das Pferd wieder gerade, obwohl das kranke Bein dicker war, als das gesunde. Über Nacht, bezw. im Stande der Ruhe, nahm das Ödem immer mehr zu und so war es auch am 14. und 15. Juni des Vormittags. Am Nachmittag kam das Pferd auf die Weide, glitt aus, und trat sofort soweit durch, dass das Fesselgelenk mit dem Kötenzopf auf den Boden kam. Die Sektion ergab ein unerwartetes und sehr ungewöhnliches Resultat. Die beiden Sesambeine an der Volarfläche des Fesselgelenks waren in mehr als 20 grössere oder kleinere Stücke gebrochen. Die tiefe Beugesehne (Hufbeinbeugesehne) war an dieser Stelle erweicht, ausgedehnt, teilweise zerrissen und mit Blut imprägniert, die oberflächliche Beugesehne (Kronbeinbeugesehne) gleichfalls gedehnt und erweicht, die Sehnenfasern getrennt und daher deutlich zu sehen. Das Aufhängeschild der Sesambeine (M. interosseus medius) war nicht gerissen, wohl aber der von diesem Band nach der Strecksehne gehende Zweig. Die Gelenkkapsel in der Nähe der Sesambeine enthielt ausser Blut ein fibrinöses Exsudat. Das ganze Gewebe war, wie von den Sehnen schon gesagt worden ist, erweicht und sulzig infiltriert. Diese Ernährungsstörung hatte das Tier zu den bedeutenden Veränderungen, die sich so plötzlich einstellten, prädisponiert.

Vennerholm führte ebenfalls den Doppelnervenschnitt verschiedene Male aus, hatte jedoch nie Gelegenheit, Frakturen an Sesambeinen, am Fesselgelenk oder Os

tarsale III zu beobachten. Dagegen wiesen Hobday, Brauell, Cadéac, Tritschler u. a., wie früher erörtert, dieselbe Komplikation nach.

Ein anderer übler Erfolg der Neurektomie, den bereits Renner angibt, ist das Entstehen von Sehnenklapp nach der Nervendurchschneidung. Während bei der Zerreissung der Hufbeinbeugesehne die mangelhafte Widerstandsfähigkeit derselben infolge von Überernährung eine Rolle spielt, ist dieses Moment bei der Entstehung des Sehnenklapps geradezu ausgeschlossen. Renner und Frick haben stets die Durchschneidung der Nerven dicht über dem Fesselgelenk vorgenommen, eine Störung der Innervation derjenigen Gefässe, welche ihre Lage am Sitze des Sehnenklapps haben, ist also nicht anzunehmen. Immerhin wäre es möglich, dass auf dem Wege der Rückstauung von den Zehengliedern auch im Bereiche des Unterstützungsbandes der Hufbeinbeugesehne eine Hyperämie und allmähliche Gefässerweiterung zu Stande käme. Auf jeden Fall dürfte diese Hyperämie nur nervösen Charakter haben und nicht jenen Einfluss auf die Ernährung ausüben, wie die arterielle, welche peripher von der Durchschneidungsstelle der Nerven einsetzt. Hiernach bleibt für die Entstehung des Sehnenklapps nur das mechan. Moment übrig. Nocard behauptet gegenüber Renner, dass die Verkürzung der Beugesehnen nach der Neurektomie nicht zu Stande kommt.

Zuweilen beobachtete man nach der Nervendurchschneidung ein allmähliches Entstehen von Schwellungen der Haut und Unterhaut im Bereiche der Hufkronen, der Ballen, Ballengrube und des Fessels, selbst stärkere Füllung der unteren Sehnenscheide des Hufbeinbeugers. Möller spricht von einer Hyperplasie dieser Gewebe, während Williams diese Schwellungszustände mit dem Tumor albus des Menschen vergleicht und auch die Zerreissung der Hufbeinbeugesehne hiermit in Verbindung

bringt. Frick ist, wie erwähnt, der auf pathologisch anatomische Untersuchungen gestützten Ansicht, dass es sich nicht um Neubildung in den genannten Teilen, also nicht um Hyperplasie, auch nicht um jene Veränderungen an den Gelenken des Menschen, die als Tumor albus bezeichnet werden, handelt, sondern einfach um Infiltrationen und Ödeme der Haut, Unterhaut, der Ballen usw., hervorgerufen durch Hyperämie nach der Neurektomie. Unangenehme Bedeutung haben diese Schwellungszustände nicht, da sie einerseits von selbst wieder vollständig verschwinden, und andererseits Ulcerationen, Eiterungen usw. an den geschwollenen Teilen selten eintreten. Im weiteren sieht man, wie die als Hyperthrophie bezeichnete Hyperämisierung der Gewebe salutäre Bedeutung haben kann. Wieder ist es Vennerholm, der diese Ansicht durch ein Beispiel illustriert. Bei gelinderer Fussrollenentzündung, wo nur Veränderungen geringen Grades vorliegen, kann unzweifelhaft zuweilen Heilung durch Restitution erfolgen; ein anderes Mal aber greift die Ausfaserung bezw. partielle Ruptur der Sehne weiter und kann dann nur durch starke Absetzungen von Bindegewebe in der Sehne wie bei gewöhnlicher Tendinitis heilen. Wenn einige Zeit, oft ein halbes oder ein ganzes Jahr verflossen ist, hat sich die Induration in diesem Falle so weit in der Sehne hinauf erstreckt, dass sie in der Ballengrube deutlich nachweisbar wird. Unterstützt werden diese Absetzungen von Bindegewebe durch die erwähnte Hyperämie und den regeren Stoffwechsel.

Einige Autoren wie Peters, Villat, Servatius usw. geben an, dass die periartikulären Absetzungen sich nach Nervenschnitten in einem solchen Grade vermehren, dass die Huflederhaut in der Zehe zwischen diese und der Hornwand gepresst wird und daraus Brand in der Huflederhaut und Exungulation entsteht. Vennerholm hat nur beobachtet, dass die Wucherungen gern be-

deutend zunehmen und eventuell die Phalangengelenke ankylosieren.

Auch Peters und Villat haben eine ganz unförmliche Zunahme der Schale nach der Neurektomie gefunden. Im Gegensatz hierzu berichtet Nocard, dass Knochenauftreibungen nach dem Nervenschnitt kleiner werden. Peters glaubt indessen, dass sich Nocard durch eine erhebliche Zunahme des Unterhautbindegewebes und der Haut, durch welche die Konturen der Schale verstrichen werden, hat täuschen lassen.

Servatius nahm ebenfalls die Neurektomie bei periarticulärer Schale vor. Der Erfolg war gut. Bemerkenswert ist, dass die Schale ungestört langsam an Umfang zunahm, Funktionsstörungen aber völlig ausgeblieben sind. In einem 2. Falle handelte es sich um eine chronische produktive Entzündung der Beugesehnen des linken Vorderfusses direkt unter der Vorderfusswurzel. Die Neurektomie war von Erfolg gekrönt. Die Verdickung der Sehnen nahm im Verlaufe von fast einem Jahr kaum zu.

Dass nach Nervendurchschneidung Hypertrophien der Gewebe in starkem Masse zu Tage treten können, beweist folgendes durch den Sektionsbefund besonders wertvolles Beispiel: Bei einem 12 Jahre alten Pferde Trakehner Abstammung wurden im Mai 1885 die beiden Schienbeinnerven wegen chronischer Hufgelenkslahmheit durchschnitten. Nach Heilung der Wunden wurde das Pferd in Gebrauch genommen und im flotten Trabe von seinem Besitzer verwandt. Im Laufe des Jahres waren keine sichtbaren krankhaften Veränderungen zu erkennen, bis das Pferd am 9. II. 1886 der Klinik zur Begutachtung zugesandt wurde. Der Befund ergab: Das Pferd führte mit dem vorgesetzten operierten Vorderfusse anhaltend langsam scharrende Bewegungen aus und bekundete hierbei in Haltung und Benehmen grossen Schmerz. Beim

Vorführen war die Lahmheit nicht so erheblich, vornehmlich belastete das Pferd hierbei den Trachtenteil des Hufes, wobei eine starke Hyperflexion der Gelenke eintrat. Der Fuss war vom Fesselgelenk bis zur Hufkrone namentlich an der hinteren Fläche in der Köte so stark geschwollen, dass sich die Konturen des Knochengerüstes nicht erkennen liessen. Die Haut war straff, hart nicht abhebbar und mit grösseren Epidermisschuppen bedeckt, das Haar an der geschwollenen Partie glanzlos und das obere Drittel der Hufkapsel in der Circumferenz grösser als die unteren Partien. Der obere erkrankte Teil des Hufes stach in seiner Beschaffenheit scharf von den unteren noch gesunden Teilen ab, er war weisslich, trocken, rissig, bröcklich und sah einem beginnenden Rehhufe nicht unähnlich.

Die nach der Tötung des Tieres vorgenommene Autopsie ergab: Die harte Schwellung des Fusses war durch eine Gewebszunahme der Haut und Unterhaut bedingt. An der hinteren Fläche des Fusses hatte die Induration eine derartige Ausbreitung erfahren, dass beim Längsschnitt der ganzen Gliedmasse die Hufbeinbeugesehne und das Strahlpolster, sowie oberhalb des Hufes auch die Haut eine feste, derbe Gewebsmasse bildeten, in welcher die Schnittfläche des Strahlbeins sich kaum erkennbar machte. Die Gewebszunahme hatte auch nicht nur die Sehnenscheide des Hufbeinbeugers ergriffen, sondern die Fasern der Sehne waren von der Insertionsstelle aus durch neugebildetes Bindegewebe auseinander gedrängt, wodurch die Schnittfläche ein narbiges strahliges Aussehen gewann. Vom Strahlbeingelenk war keine Spur zu sehen, das Strahlbein selbst war ganz verkümmert und innig mit der Umgebung verwachsen. Der krankhaft veränderte obere Teil der Hufkapsel war im Durchschnitt beträchtlich kleiner als der untere, die Verbindung der Horn- und Fleischwand sehr locker und die

Hornröhrchen und Hornzellen zum grössten Teil verkümmert. An der vorderen und hinteren Fläche des Kronbeins befand sich eine weiche, rötlich-schleimig aussehende ca. 2 cm im Durchschnitt messende Geschwulst, welche vom Periost des Knochens als dem breitesten Teile begann und sich nach hinten bis zur Hufbeinbeugesehne und vorn bis zur äusseren Haut erstreckte. Die Geschwulst war von höckeriger Oberfläche, mit der Umgebung nicht fest verbunden und bestand fast ausschliesslich aus vielkernigen Rundzellen mit ganz geringen Spuren von Interzellularsubstanz. An den Gelenkflächen der unteren Gelenke befanden sich im Knorpel geringe Usuren. Der Nerv unterhalb der Durchschneidungsstelle war atrophisch. Spielt nun die Gewebshypertrophie, wie der vorstehende Abschnitt erkennen lässt, eine nicht unwesentliche Rolle nach Neurektomien, so kann dies in gleichem Umfange von der Atrophie nicht behauptet werden. Der fehlende Nerveneinfluss als Ursache der Atrophie ist auch in vielen Fällen nicht hinreichend klar erwiesen. Dischereit erwähnt, dass bestehende Kontrakturen und Knotenbildungen in der Hufbeinbeugesehne nach Verlauf von 6 Monaten regelmässig kleiner bezw. schwächer werden, Kontrakturen im Fesselbeinbeuger bestehen bleiben, aber auch nicht stärker werden. Bei einem 6jährigen Pferde mit periarticulärer Schale verschwanden die walnussgrossen Knochenauftreibungen zu beiden Seiten des Kronbeins im Laufe eines Jahres; sonst wurden die Auftreibungen bei Schale nicht beeinträchtigt, aber auch nicht grösser. Mehrfach fingen auch Überbeine nach der Operation an zu verschwinden. Tillmann u. a. sind der Ansicht, dass nervöse Störungen die Entstehung von Knochenatrophie bezw. Knochenbrüchigkeit begünstigen, welche auf Affektionen des zentralen Nervensystems zurückzuführen sind. Nach Ischiadikusdurchschneidung bei Tieren haben Nasse, Schiff, Kassowitz und Kapsammer sehr verschie-

dene Resultate erzielt, teils Verlängerung, teils Verdickung und Gewichtszunahme, teils grössere Biegsamkeit und Verringerung des spezifischen Gewichts. Ghillini beobachtete nach Ischiadikusdurchschneidung bei den in Freiheit gelassenen Kaninchen Verkürzung des gelähmten Beines, bei den im Käfig eingesperrten dagegen — wahrscheinlich infolge des verminderten Drucks — Verlängerung des gelähmten Beins. Als merkwürdig bezeichnet es Nocard, dass auch oft Knochenneubildungen, die den Nervenschnitt indizierten, nach der Operation kleiner werden.

Das Material, welches mir aus der Giessener Klinik zur Verfügung stand, beläuft sich auf 15 Fälle, die zum Teil auf einen Zeitraum von 5 Jahren zurückgehen. Sie sind in einer Tabelle am Schlusse der Arbeit zusammengestellt. Unter diesen 15 Fällen von Doppelneurektomien bei Spat (Neurektomie des nervus peroneus und tibialis) sind 9 hervorzuheben, welche sich nach der Operation durchaus günstig verhielten; es traten weder eine Lahmheit noch eine Störung der Diensttauglichkeit auf. Allerdings machte sich in 3 Fällen um das Sprunggelenk eine leichte Anschwellung bemerkbar, die in einem Falle nur kurze Zeit bestehen blieb, in den beiden anderen Fällen dauernd wurde. Alle diese Fälle sind jüngeren Datums und umfassen einen Zeitraum von 5 Monaten bis zu $^5/_4$ Jahren nach der Operation. Sie betreffen Pferde, welche in schwerem Zuge und in schnellen Gangarten, im Acker und auf harten Strassen der Städte ihre Arbeit verrichten. Bemerkt sei noch, dass fast alle Patienten durchschnittlich innerhalb 2 bis 3 Wochen nach der Entlassung aus der Klinik allmählich zur Dienstleistung herangezogen wurden.

Einen anderen Verlauf zeigen die übrigen 6 Fälle, bei denen der Erfolg der Operation sich nicht nur nicht so günstig, sondern — bei 2 — sogar verhängnisvoll gestaltete.

Es handelt sich auch hier um schwere Arbeits- und leichte Wagenpferde. Die Operation dieser Patienten (Doppelneurektomie bei Spat) fällt in die Zeit vom Mai 1900 bis Oktober 1903, und der Verlauf ist, wie am Anfang der Arbeit bemerkt wurde, durch Fragebogen ermittelt worden. Da die Folgen der Neurektomie und ihre jeweiligen Resultate bei den einzelnen Fällen verschieden sind, so kann ich nicht umhin, dieselben getrennt zu erörtern. Allen gemeinsam ist das Auftreten der erneuten Lahmheit nach der Operation und der Schwellung um das Sprunggelenk mit Ausnahme von Nr. 1 der statistischen Zusammenstellung.

Jede Doppelneurektomie, die in der hiesigen chirurgischen Veterinärklinik zur Ausführung gelangte, war von gutem Erfolg gekrönt, d. h. Patient konnte nach einem Durchschnittsraum von 4 Wochen als geheilt und diensttauglich entlassen werden. Hinsichtlich der Dauer der Diensttauglichkeit ist Nr. 2 interessant. Das betreffende Pferd war so hochgradig an Spat erkrankt, dass die Belastung des lahmen Beines kaum mit der Zehe erfolgte. Die Prognose lautete daher sehr ungünstig, da üble Folgen im voraus in Betracht gezogen werden mussten. Auf Wunsch des Besitzers wurde die Neurektomie des Nervus peroneus und tibialis dennoch ausgeführt, mit dem Ergebnis, dass die Lahmheit nach Verheilung der Wunden vollständig gewichen war. 2 Jahre lang tat das Tier laut Angaben des Besitzers ununterbrochen seinen alten Dienst in gewohnter Weise, bis erneute Lahmheit auftrat. Da Patient ein beträchtliches Alter erreicht hatte, wurde er zum Schlachten verkauft. Dieser Fall dient uns als Beweis, dass die Neurektomie ein im grossen und ganzen dankbarer Eingriff sein kann, der eine so hochgradige Lahmheit in so kurzer Zeit zu beseitigen und das Tier noch 2 Jahre arbeitsfähig zu erhalten imstande ist. Es wäre auch hier nicht ausgeschlossen gewesen, wie wir später bei

Nr. 1, 3, 5 und 6 der Statistik sehen werden, dass sich die Lahmheit wieder gebessert hätte. Die Zeitangaben, von wann ab nach der Operation wieder Lahmheit beobachtet wurde, sind wesentlich von einander verschieden. Bei Nr. 1 und 6 trat erneute Lahmheit bald nach der Doppelneurektomie auf, bei Nr. 2, wie erwähnt, nach 2 Jahren, bei Nr. 3 und 4 nach 4 Wochen und bei Nr. 5 nach ca. 6 Monaten. Bemerkenswert bei Nr. 4 ist, dass das Pferd plötzlich während der Fahrt mit dem operierten Bein zusammenknickte und hierauf so stark lahmte, dass es nur schwer von der Stelle zu bringen war. Es handelte sich hier um einen flotten temperamentvollen Gänger, der sonst nach der Operation einen Weg von 30—40 km pro die zurücklegte, ohne Schaden zu nehmen. Alsbald traten enorme Schwellungen hinzu, die Belastung des kranken Beins war eine sehr minimale, das Tier zeigte grosse Schmerzen, magerte stark ab, und wurde, da sich der Zustand von Tag zu Tag verschlechterte, getötet. Die Autopsie ergab: Fraktur des Os tarsale III und starke Porosität bezw. ostitis rarefaciens des Knochens, die meines Erachtens den ursprünglichen entzündlichen Vorgängen des Spats nicht allein zuzuschreiben, sondern wohl auch auf Ernährungsstörungen nach der Neurektomie zurückzuführen ist.

Einen ähnlich verlaufenen Fall mit dem Unterschied, dass das Pferd nicht getötet wurde, sondern die erneute Lahmheit sich nach Ablauf einiger Zeit wieder von selbst hob, bietet Nr. 3. Das Tier verrichtet heute noch seinen alten Dienst wie früher. Es begann ebenfalls 4 Wochen nach Entlassung aus der Klinik sehr stark zu lahmen und wurde verschiedene Male in Zwischenräumen von mehreren Wochen zur Begutachtung der Klinik vorgeführt. Der Zustand blieb immer derselbe. Aussicht — zumal auch starke Schwellung des ganzen Beins vorhanden war — auf Heilung bestand nach der bisher bekannten allge-

meinen Erfahrung nicht, und so wurde der Beseitigung des Pferdes zugestimmt. Da hierzu aber ein Zeugniss erforderlich war, dessen Ausstellung sich aus äusseren Gründen um etwa 14 Tage verzögerte, konnte die überraschende Beobachtung gemacht werden, dass die allgemeine Schwellung des Schenkels mehr und mehr abnahm, die Lahmheit geringer wurde und schliesslich kaum noch zu bemerken war.

Die Annahme, dass es sich hier um ähnliche Vorgänge wie im vorhergehenden Fall gehandelt hat, dürfte nicht unbegründet sein. Es kann also auch bei Nr. 3 eine Fissur, eventl. sogar eine Fraktur der Sprunggelenksknochen in Betracht gezogen werden, die begünstigt durch die geringe Verschiebbarkeit der einzelnen Knochen des Gelenks durch Callusbildung ausheilte. Vielleicht wäre Fall 4 ebenfalls so günstig verlaufen, wenn eine voreilige Schlachtung nicht vorgenommen worden wäre. Das unter Nr. 1 erwähnte Pferd hat bei seinem Eigentümer nur bis Januar 1901 in Dienst gestanden. Die erneut aufgetretene Lahmheit war derart, dass es für ihn unbrauchbar und daher an einen Landwirt hiesiger Gegend verkauft wurde. Nach $1^1/_2$ Jahren verschwand die Lahmheit wieder, es blieben aber faustdicke Exotosen an der Spatstelle zurück. Das Tier wird heute noch zur Landwirtschaft und auch gelegentlich zu anderen Fuhren benutzt. Mit Rücksicht auf die übrigen Fälle ist es sonderbar, dass Schwellungen angeblich nicht aufgetreten sein sollen. Bei Fall Nr. 5 ist kurz zu erwähnen, dass das Tier seit dem Aufhören der erneuten Lahmheit wieder vollständig gebrauchsfähig ist und 40 Zentner im Kohlenschnappkarren zieht. Nicht ganz aufzuklären war der Verlauf von Nr. 6. Bei diesem Tier trat angeblich bald nach der Operation erneute Lahmheit auf, sodass es der damalige Besitzer verkaufte, da es für ihn unbrauchbar war. Es wurde alsdann von einem Stabsveterinär an chronischer Kniegelenkslahmheit behan-

delt, die im Laufe der Zeit verschwand. Anfangs Oktober 1904 trat erneute Lahmheit ein. Jedenfalls ist zu beachten, dass das betreffende Pferd seiner Zeit, als es in der Klinik zur Behandlung kam, sicher mit Spat behaftet war und nach der Operation nicht mehr lahmte. Möglicherweise könnte eine Gonitis chronica später hinzugetreten sein.

Zusammenfassung.

Geht man den Ursachen der üblen Folgezustände der Neurektomie nach, so ist in der Mehrzahl der Fälle ohne weiteres zu erkennen, dass die Komplikationen den Wirkungen direkt zuzuschreiben sind, welche die Nervendurchschneidung hervorruft. In manchen Fällen, in denen ohne vorausgehende Erscheinungen Knochenbrüche, Sehnendehnungen und Rupturen, Exungulationen erfolgen, wird dieser Zusammenhang zwar nicht offensichtlich, es besteht aber kein Zweifel, dass auch hier dieselben Ursachen wirksam sind. An dieser Auffassung ändern die zahlreichen Beobachtungen nichts, nach denen sich solche Komplikationen entweder schon sehr bald, oder erst wochen- und monatelang nach der Operation einstellen oder auch ganz ausbleiben. Die Erklärung dieser Verschiedenheiten des Verlaufs nach Neurektomien begegnet keinen Schwierigkeiten, wenn man sich von der traditionellen Auffassung frei macht, dass die Komplikationen entweder durch mechanische o d e r durch trophoneurotische Einflüsse zustande kommen. Dem ersteren Standpunkte ist mehrfach die Tatsache entgegengehalten worden, dass irgendwie nennenswerte Traumen bei der Entstehung von Komplikationen nicht eingewirkt haben, und die letztere Ansicht wird sehr unwahrscheinlich, wenn man mit derselben Komplikationen erklären will, die erst Jahre nach der Nervendurchschneidung aufgetreten sind. Die Wahrheit liegt auch hier insofern in der Mitte, als die Kompli-

kationen durch das Zusammenwirken von Traumen und Zirkulationsstörungen entstehen, die beide in dem fehlenden Nerveneinfluss wurzeln. Bei Traumen ist dieser Einfluss ein indirekter, indem die mangelnde Empfindung durch rücksichtslosen Gebrauch der erkrankten Gliedmasse Traumen verursacht. Die Zirkulationsstörungen dagegen bereiten die Gewebe so vor, bezw. schwächen dieselben so, dass sie oft geringfügigen Traumen erliegen. Sobald beide Faktoren zusammenwirken, entsteht eine Komplikation. Es ist klar, dass hier für allerhand Zufälle ein weiter Spielraum besteht und dass auch der individuellen Disposition ein nicht zu unterschätzender Anteil zukommt. Daher versteht man auch leicht, dass oft Komplikationen ausbleiben, mitunter früher oder später eintreten und oft geheilt werden, wenn rechtzeitig eine rationelle Behandlung einsetzt. Überblickt man eine grössere Zahl von Komplikationen, so erkennt man — soweit Knochen und Sehnen in Betracht kommen — dass dieselben an den Geweben auftreten, die durch ihre Erkrankung den Anlass zu der Neurektomie geboten haben. So besteht die häufigste Komplikation der Doppelneurektomie gegen Spat in der anscheinend zuweilen heilbaren Fraktur des os centrale und os tarsale III, also derjenigen Knochen, die beim Spat bereits rarefiziert, porös, fragil waren. Sehnen reissen relativ leicht nach Neurektomien, die aus Anlass der chronischen Podotrochlitis oder einer Fessellahmheit bezw. Periarthritis am Fessel vorgenommen wurden. Im ersteren Falle liegt die Rupturstelle am Strahlbein, im letzteren Falle an den oberen Gleichbeinen. Abgesehen aber hiervon kann sich selbstverständlich auch an bisher gesunden Stellen eine Komplikation entwickeln und zwar am locus minoris resistentiae unter den Geweben, wenn die beiden vorher genannten Faktoren gerade hier besonders wirksam einfallen. Den häufigen Exungulationen gehen meistens Schwellungen der Krone, bezw. des Unter-

fusses voraus, die die Hyperämie und Ödemisierung der Gewebe einschliesslich der Huflederhaut ankündigen. Es erfolgt dann die Lösung des Saumbandes und die Exungulation. Sieht man, dass die Haut unter dem Einfluss der Ödemisierung widerstandslos wird und beim Menschen aus wichtigen Anlässen dem Druckbrande unterliegt, so wird es verständlich, dass aus demselben Grunde auch die Funktionsfähigkeit der hornbildenden Matrix erlahmt. Die infolge der Überernährung bewirkte reichliche Zellbildung im Retelager entbehrt der normalen Verhornung und leistet hiermit der Exungulation durch Schwächung des Zusammenhangs zwischen den Horn- und Weichteilen des Hufes Vorschub. Es handelt sich bei der Exungulation demnach nicht um Gangrän bezw. Druckgangrän als Ursache, sondern als Folge. Auch die von Nocard in Betracht gezogene Möglichkeit einer von der Operationswunde ausgehenden Venenentzündung ist als Ursache der Zirkulationsstörungen im Hufe bisher nicht einwandfrei nachgewiesen worden.

Die beiden hauptsächlichsten Wirkungen der Nervendurchschneidung sind:

1. Gefühllossigkeit,
2. Erweiterung der Blutgefässe infolge mangelhafter Regulation des Gefässtonus.

Hierzu sei noch bemerkt:

Zu 1. Die Gefühllosigkeit tritt in vollkommener Weise nicht immer ein. Ganz bekannt ist, dass zuweilen die Durchschneidung des N. medianus das Gefühl nur herabsetzt, nicht aber aufhebt und dass erst der folgende Ulnarisschnitt die Empfindung gänzlich beseitigt. Das gleiche gilt bei der Spaterkrankung für die Nerven an der Hinterextremität, den N. tibialis und peronaeus profundus. Bei den bekannten Innervationsverhältnissen dieser Nerven erübrigt es sich hier, diese Erscheinung weiter zu beleuchten. Viel bemerkenswerter ist die mehrfach be-

obachtete Tatsache, dass selbst nach Doppelneurektomien die Empfindung in den einzelnen Gewebsbezirken nicht ganz erlischt (Dischereit), oder sich früher oder später teilweise wieder einstellt, ohne dass eine Wiedervereinigung der durchschnittenen Nerven in Betracht kommt. Diese im ersten Augenblick gewiss frappierende Erscheinung können wir unserem Verständnis näher bringen, wenn wir berücksichtigen, dass

1. die Versorgung des von der ursprünglichen Innervation ausgeschalteten Gebiets durch benachbarte Nerven (Hautnerven) möglich ist,

2. eine Sprossung sensibler Fasern aus anderen Nerven in den durchschnittenen peripheren Stamm erfolgen kann,

3. Gewebsschwellung infolge Hyperämie, Übernährung, Ödembildung und Ausbreitung der praeexistierenden Entzündung (Fraktur der Sprunggelenksknochen, partielle Sehnenruptur) die Hautnerven bezw. ihre Abkömmlinge reizen kann.

Inwieweit die Hautnerven bezw. ihre Abkömmlinge eventl. an der Innervation der Huflederhaut beteiligt sind, ist bisher anatomisch noch nicht festgestellt worden. Stellt sich nach Nervenschnitten wieder Gefühl und damit Lahmheit ein, so ist dies ein sicheres Anzeichen für die Entwicklung einer der bekannten Komplikationen, doch können letztere auch zunächst ohne Lahmheit auftreten, wenn die neue Innervation das betroffene Gewebsgebiet noch nicht erreicht hat oder eine erhebliche die Hautnerven reizende Schwellung noch nicht besteht. Manche in der Entstehung begriffenen Komplikationen sind durch entsprechende Behandlung zu verhüten. Dies trifft insbesondere bei den infolge Quetschungen (Steingallen), Zerrungen und Verwundungen der Huflederhaut (Vernagelung, Nageltritt, Hornspalten) entstehenden Exungulationen (Lösung des Saumbandes) zu, wenn der Prozess

noch nicht zu weit vorgeschritten ist, und durch Freilegung und antiseptische Tamponade coupiert werden kann. Brüche des Os centrale und Os tarsale III im Sprunggelenk sind anscheinend durch längere Ruhe mitunter heilbar und hinterlassen eine mit starker Umfangsvermehrung des Gelenks verbundene, für den Gebrauch des Pferdes im übrigen unwesentliche Ankylosierung der kleinen Sprunggelenke.

Ist die Empfindung durch den Nervenschnitt aufgehoben worden, so wird die erkrankte Gliedmasse bei entsprechender Anforderung rücksichtslos gebraucht und der praeexistierende Entzündungsprozess gesteigert. Die mikroskopische Untersuchung z. B. eines frakturierten Os centrale lässt darum eine ungewöhnliche Ausbildung der Osteoporose (P e i f f e r) erkennen. Bei Sehnenverdickungen tritt zuweilen eine umfangreiche Umfangsvermehrung ein. Dass die stärkere Belastung angeblich die Heilung des Trachtenzwanghufes befördert, mag hier als günstige Folge der aufgehobenen Empfindung erwähnt werden. Jedenfalls spielt hierbei aber auch die bessere Hornproduktion, besonders am Strahl (cfr. zu 2) eine wesentliche Rolle.

Weiterhin ist einleuchtend, dass der fehlende Nerveneinfluss eine mangelhafte Kompensation der Beuge- und Streckapparate herbeiführen kann. Hieraus ergeben sich Folgezustände für den Gebrauch der Tiere, die mehr oder weniger unangenehm empfunden werden. Man darf hierzu rechnen, schleudernde Bewegungen des Fusses, harten Gang bei Reitpferden, tappenden Gang, Streichen, Stolpern, Zuckfuss, Quetschungen und Zerrungen der Huflederhaut (Ausschuhen), Sehnendehnungen und partielle Zerreissungen. In den letzteren Fällen wirken aber trophoneurotische Störungen vorbereitend mit.

Zu 2. Die Hyperämie kann je nach ihrem Grade einen heilsamen oder unheilsamen Einfluss ausüben. Oft

beobachtet worden ist vermehrtes und rasches Wachstum des Hufhorns nach Nervenschnitten. Hierauf sind auch die Heilungen habitueller Steingallen, die Beseitigung der Strahlfäule, die bessere Entwickelung eines atrophischen Strahls und die Heilung des Zwanghufs eventl. auch der Hornspalten nach Neurektomien zurückzuführen. Bei Sehnen-, Knochen- und Periostentzündungen erzielt die bessere Ernährung zuweilen eine lebhafte Resorption der Entzündungsprodukte bezw. Osteosklerose und führt einen Rückgang des Sehnen- und Knochencallus herbei. Anderseits bewirkt die stärkere Hyperämie eine seröse Durchfeuchtung und Auflockerung bezw. seröse Füllung der verschiedensten Gewebe, wie Sehnen, Sehnenscheiden, Knochen, Haut, Unterhaut und Huflederhaut und praedisponiert zu Sehnendehnungen und Zerreissungen, Sehnenscheiden- und Gelenkgallenbildung, Ödemen und Sklerosen der Haut und Unterhaut (Geschwürsbildung, Gangrän), Trennungen der Horn- und Weichteile des Hufes (Ausschuhen), Vermehrung des Sehnen- und Knochencallus und Knochenbrüchen. In allen diesen Fällen ist, wie erwähnt, die Vollendung der entsprechenden Komplikation an die Mitwirkung eines eventl. sehr geringfügigen Trauma gebunden.

Literatur.

1. Arndt, Deutsche Medizin. Wochenschrift 1888, Nr. 29; 37.
2. Almy, Bull. de la soc. centr. de méd. vét. 1900, p. 439.
3. Baldoni, Clin. vet. XVII 1894, p. 14, 22, 41, 55, 87.
4. Bayer, Operationslehre 1899, I. Band, 2. Auflage, p. 320.
5. Bossi Giorn. di Veterin. milit. 1893, p. 49, p. 342.
6. Cadéac, Bull. de la soc. centr. de méd. vét. de Lyon 1903, p. 220.
7. Cadéac, Lyon. Journ. 1897, p. 129.
8. Cadiot, Bull. de la soc. centr. de méd. vét. 1900, p. 373.
9. Caillibaud, Revue vétérinaire, publiée à l'Ecole de Toulouse 1903, Band 28, p. 16.
10. Delamotte und Brochérion, Lyon. Journal 1892, p. 476.
11. Dischereit, Zeitschrift für Veterinärkunde 1895, p. 289.
12. Frick, Berliner tierärztl. Wochenschrift 1895, Nr. 28, p. 325.
13. Fröhner, Monatshefte für prakt. Tierheilkunde 1900, Band XI.
14. Gerosa, Clin. vet. XXIII 1900, p 283, 292, 304, 315.
15. Goldmann, Zeitschrift für Veterinärkunde 1891, p. 249
16. Harger, Americ. Veterinary Review Sol. XVIII, 1894.
17. Hendrickx, Annales de Médecine Vétérinaire 1890 XXXIX, p. 581.
18. Hering, Repertorium der Tierheilkunde, Rep. XVIII, Band 18, p. 80.
19. Hirzel, Schweiz. Archiv 1900, Band 42, 2. Heft.
20. Hobday, Comperativ Pathology and Therapeutics 1900 Vol. XIII.
21. Knipscheer, Tijdschrift voor Veeartseniykunde 1903, 30. Teil, p. 497.
22. Magnan, Il moderno zooiatro 1903 (Ref. im Bull. vét. XII,I p. 88).
23. Nocard, Österreichische Vierteljahresschrift für wissenschaftliche Veterinärkunde 1882, Band LVII, p. 42.
24. Overbeek, Tijdschrift voor Veeartsenijkunde 1900, 28. Teil.
25. Paimans, Tijdschrift voor Veeartsenijkunde 1900, 27. Teil.
26. Peters, Adams Wochenschrift für Tierheilkunde und Viehzucht 1886, p. 190ff.

27. Pfeiffer, Berl. tierärztl. Wochenschrift 1902, Nr. 44, p. 674.
28. Pflanz, Berl. tierärztl. Wochenschrift 1899, Nr. 32, p. 390.
29. Repp, American Veterinary Review 1903, Vo. XXVII.
30. Röder, Sächs. Bericht 1893.
31. Derselbe, Sächs. Bericht 1894, p. 136.
32. Servatius, Bad. tierärztl. Mitteilung 1892.
33. Schimmel und Over, Tijdschrift voor Veeartsenijkunde 1903, 30. Teil, p. 517.
34. Tillmanns, Lehrbuch der allg. Chirurgie 1901, p. 423 ff., p. 531, p. 537.
35. Tritschler, American Veterinary Review 1888, Vol. XII.
36. Vennerholm, Zeitschrift für Tiermedizin VII 1903, p. 275.

Lfd. Nr.	Geschlecht	Alter	Tag der Operation	Tag des Abgangs	a) Gebrauchszweck des Tieres? b) Nach welcher Zeit wurde das Tier wieder in den Dienst gestellt?	a) Ist nach der Operation Lahmheit beobachtet worden? b) Von wann ab?	Von welcher Dauer war dieselbe?	a) Traten nach der Operation Schwellungen auf? b) Wie lange hielten dieselben an?	Bemerkungen.
1.	Wallach	9 Jahre	3. Mai 1900	22. Mai 1900	a) Laufpferd b) Nichts bekannt	a) Lahmheit trat in starkem Masse wieder auf b) Unbekannt	Der Besitzer konnte das Tier nur bis Januar 1901 benutzen, da die Lahmheit und der Schmerz derart wurden, dass das Tier das Futter versagte und stark abmagerte	a) Nein b) —	Das Pferd wurde an einen Landwirt verkauft. Die Lahmheit verschwand nach 1 1/2 Jahren wieder, nachdem sich faustdicke Exostosen zeigten. Schmerzen nicht vorhanden. Patient geht jetzt wieder als Laufpferd.
2.	Stute	13 Jahre	24. Septbr. 1900	1. November 1900	a) Fahr- u. Ackerpferd b) Unbekannt	a) Starke Lahmheit machte sich wieder bemerkbar b) Nach ca. 2 Jahren	Das Tier war alt und deshalb wurde es geschlachtet	a) Leichte Anschwellung war stets vorhanden b) Bis zum Tode des Tieres	
3.	Wallach	9 Jahre	22. Dezember 1900	9 Februar 1901	a) Ackerpferd und zu schwerem Fuhrwerk b) 4 Wochen nach der Abholung aus der Klinik zu keiner Arbeit verwendet	Das Pferd wurde mehrere Male in der Klinik hochgradig lahm vorgestellt; es ging auf 3 Beinen. Die genauen Daten waren leider nicht mehr festzustellen		Das ganze Sprunggelenk war cirkulär stark geschwollen. Die Schwellung blieb dauernd bestehen.	Vgl. Seite 46/47
4	Stute	6 Jahre	20 April 1901	8. Mai 1901	a) Laufpferd b) 4 Wochen nach Entlassung aus der Klinik, anfangs wenig, später 30—40 km im Tag	a) Plötzlich während der Fahrt trat starke Lahmheit auf b) Genau nicht zu bestimmen, also nach 4 Wochen	Bis zum Tode des Tieres. Unvermögen den Fuss zu belasten. Das Tier versagte das Futter und magerte stark ab	a) Enorme Schwellungen des Sprunggelenks und dessen Umgebung b) Bis zum Tode	Besitzer sagt, dass erst Lahmheit vorhanden war und dann traten Schwellungen auf.
5.	Wallach	8 Jahre	8. Juni 1903		a) Das Tier wurde zum Lastfuhrwerk verwandt b) 2 Wochen nach Entlassung aus der Klinik	a) Anfangs tat es seinen Dienst wie früher, dann trat erneute Lahmheit auf b) Nach ca. 6 Monaten	Für den Besitzer war das Pferd unbrauchbar. Er verkaufte es an einen Landwirt und Kohlenhändler vor 1/2 Jahre.	a) Jawohl b) Genaue Angaben nicht vorhanden	Der Käufer schonte das Tier einige Monate, heute geht dasselbe tadellos und zieht 40 Ztr. im Kohlenschnappkarren.
6.	Stute	4 Jahre	29. Oktober 1903		a) Laufpferd b) Nichts bekannt	a) Lahmheit zeigt sich wieder b) Bald nach der Operation	Das Pferd wurde verkauft	a) Nichts bekannt b) —	Dieser Patient wurde später von einem Stabsveterinär auf chronische Kniegelenkslahmheit hin behandelt. Ein Recidiv trat Anfangs Oktober 1904 ein.
7.	Stute	6 Jahre	1. Dezember 1903		a) Droschkenpferd b) Nach 14 Tagen arbeitete das Tier regelmässig	a) Nein b) —		a) Nein b) —	
8.	Wallach	6 Jahre	30. Novbr. 1903	19 Dezember 1903	a) Zu schwerem Zuge b) 4 Wochen nach Abholung aus der Klinik (4—5) Std.	a) Nein b) —		Nichts bekannt	
9.	Stute	10 Jahre	11. Januar 1904		a) Droschkenpferd b) 8 Tage nach Entlassung aus der Klinik. Anfangs bebewegt	a) Nein b) —		a) Leichte Schwellung um das Gelenk b) Bis heute noch	
10.	Wallach	11 Jahre	5. März 1904	22. März 1904	a) Droschkenpferd, Ackerpferd und zu Lastfuhren b) Nach 14 Tagen arbeitete das Tier wieder	Nein Arbeitsfähig		a) Leichte Anschwellung des Sprunggelenks und dessen Umgebung b) Dauernd	
11.	Stute	9 Jahre	17. Mai 1904	9. Juni 1904	a) Lauf- u. Ackerpferd b) Nach Ablauf von ca. 2 Monaten regelmässig verwandt. Vorher geschont.	Nein Diensttauglich		Nichts bemerkbar	
12.	Wallach	6—7 Jahre	2. Juni 1904	24. Juni 1904	a) Ackerpferd b) Nichts bekannt	Nein Arbeitsfähig			
13.	Wallach	8 Jahre	23. Juni 1904		a) Droschken. Ackerpferd b) Nach 8 Tagen arbeitete das Pferd wieder regelmässig	Lahmheit ist nicht zu beobachten Der Gang ist etwas stauchend prallend			
14.	Stute	11 Jahre	31. August 1904	20. Septbr. 1904	a) Ackerpferd b) 14 Tage nach Entlassunng aus der Klinik	Gesund und diensttauglich		a) unbedenkliche Schwellungen b) Kurze Zeit	
15	Wallach	7 Jahre	20. Septbr. 1904	7. November 1904	a) Zu schwerem Zuge b) Unmittelbar nach der Entlassung. Anfangs im leichten Fuhrwerk	Nein Arbeitsfähig		Nichts bekannt	

Lebenslauf.

Ich, Heinrich Leopold Monnard, Sohn des Wachtmeisters Heinrich Monnard zu Darmstadt, wurde am 21. Juni 1881 zu Butzbach, Kreis Friedberg, geboren.

Vom 6. bis 9. Lebensjahre besuchte ich die Bürgerschule zu Darmstadt, trat alsdann in die Sexta des Grossherzoglichen Realgymnasiums hierselbst ein und verliess dasselbe Ostern 1900 mit dem Zeugnis der Reife.

Im Herbst 1900 bezog ich die Landesuniversität „Ludoviciana" zu Giessen, wandte mich dem Studium der Veterinärwissenschaft zu, bestand im Wintersemester 1902/03 das Tentamen physicum, im Sommersemester 1904 die veterinärmedizinische Fachprüfung.